

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](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

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

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

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

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

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

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le Génie industriel
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Périodicité	Semestriel
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune : L. Mathias (Augustin), 1851-1871
Collation	41 vol. ; 24 cm
Nombre de volumes	41
Cote	CNAM-BIB P 939
Sujet(s)	Inventions -- France -- 19e siècle Innovations -- Europe -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 20e siècle
Notice complète	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
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	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
	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. 10. 1855
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1855
Collation	1 vol. ([4]-363 p.) : ill., 25 pl; ; 24 cm
Nombre de vues	377
Cote	CNAM-BIB P 939 (10)
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?P939.10

LE
GÉNIE INDUSTRIEL
REVUE
DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

TOME DIXIÈME.

PARIS

IMPRIMERIE DE J. CLAYE

RUE SAINT-BENOIT, 7

LE
GÉNIE INDUSTRIEL



REVUE

DES

INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

ANNALES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE AGRICOLE ET MANUFACTURIÈRE

TECHNOLOGIE—MÉCANIQUE

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

BIOGRAPHIE DES INVENTEURS

Nomenclature des Brevets délivrés en France et à l'Étranger

PAR **ARMENGAUD FRÈRES**

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

—•—•—
TOME DIXIÈME
—•—•—

A PARIS

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

1855

EXPOSITION UNIVERSELLE.

PRESSES TYPOGRAPHIQUES ET LITHOGRAPHIQUES

DE DIVERS SYSTÈMES,

Exposées par **M. PAUL DUPONT**, à Paris.

On remarque parmi les machines d'imprimerie qui figurent à l'exposition, six appareils envoyés par M. Paul Dupont, conjointement avec plusieurs ouvriers tant de sa maison que du dehors, qui ont pris une grande part à l'invention et à la construction de ces machines.

Ces appareils sont :

1° Une presse lithographique à cylindre, avec encrier et mouilleurs mécaniques, construite par MM. Huguet et Vaté, à Paris (fig. 1).

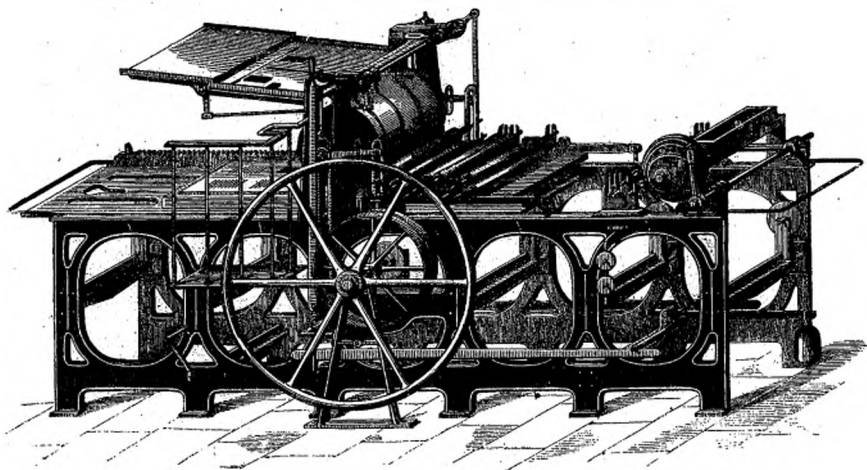


Fig. 1.

Cette machine, la première presse lithographique marchant à la vapeur, d'une manière constante, comme les machines typographiques, imprime 4,000 feuilles par jour, et diminue ainsi considérablement le prix de revient des tirages lithographiques. Elle est construite sur le même principe que

les presses typographiques. Les feuilles, placées sur une table, sont prises une à une, par le rouleau, tournant en contact avec une pierre lithographique. Cette pierre remplace le châssis qui dans la typographie contient le caractère.

Les transmissions de mouvement sont aussi tout à fait analogues à celles des machines dont nous avons parlé. Seulement, il a fallu apporter à tout l'appareil des modifications en rapport avec le nouveau travail à effectuer. Ainsi la pression énorme dont on a besoin, est exercée sur le cylindre par un système de leviers puissants. Les auteurs ont aussi dû appliquer à leur machine, outre les rouleaux encreurs et coureurs, d'autres cylindres mouilleurs et épongeurs qui doivent, à des moments donnés, toucher, et à d'autres ne pas toucher la pierre.

Toutes les parties de cette machine fonctionnent avec une grande précision, et les travaux persévérants de ses auteurs paraissent couronnés d'un plein succès.

2° Une presse lithographique à cylindre, de MM. Paul Dupont, Daret et Carlier (fig. 2).

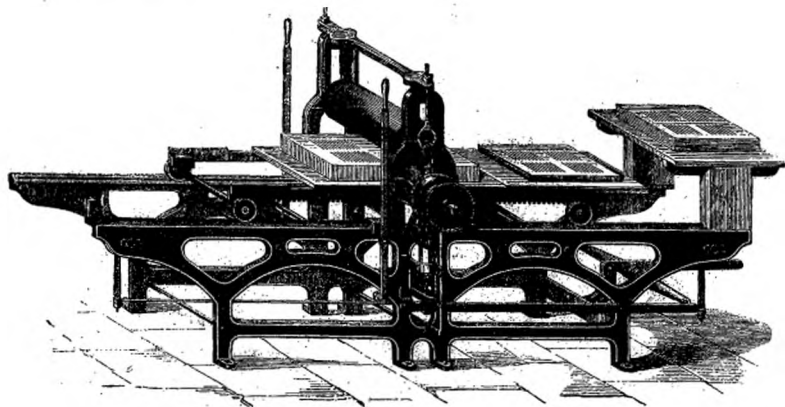


Fig. 2.

Cette presse, qui marche indifféremment à bras ou à la vapeur, tire deux fois autant qu'une presse lithographique ordinaire : 1,200 feuilles au lieu de 600 par jour. Elle diminue beaucoup la peine de l'ouvrier.

3° Une presse typographique portative: Cette machine (fig. 3), destinée à tirer des épreuves, est l'œuvre de MM. Paul Dupont et Derniame. Elle occupe, à peine un espace carré de 30 centimètres de côté. Son poids peu considérable permet de la transporter avec facilité. La particularité qui la distingue, est que la platine, au lieu d'être commandée par le moyen

d'une genouillère, d'une vis ou d'un autre système usuel, l'est à l'aide d'un arbre à manivelles et de bielles, comme le fait bien voir le dessin.

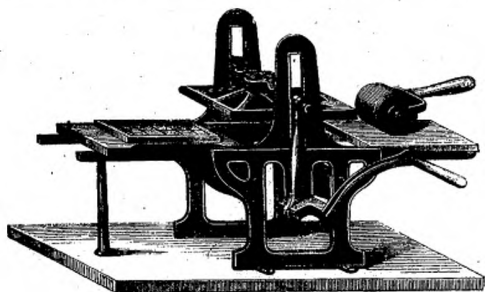


Fig. 3.

4° Une presse typographique à platine. Cette machine est l'œuvre des mêmes inventeurs que la précédente. On voit (fig. 4) que le cylindre est

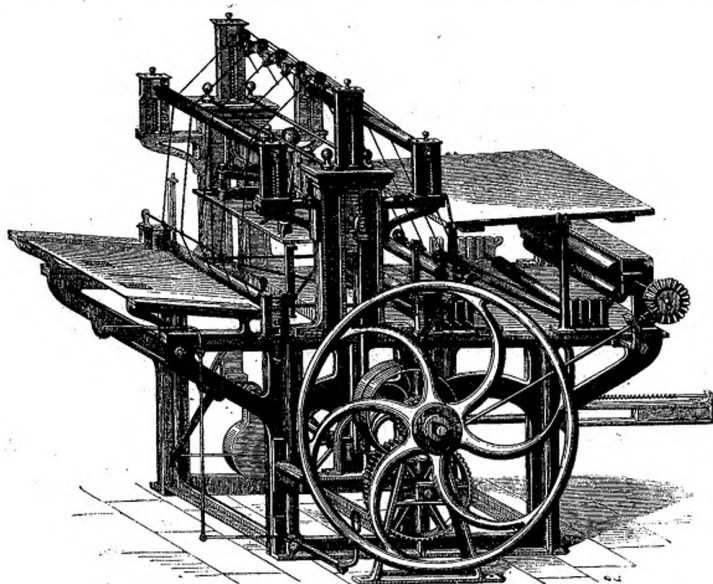


Fig. 4.

remplacé par une platine commandée comme dans la presse à épreuve, mais mécaniquement.

Cette machine qui, suivant les auteurs, imprime avec autant de soin et de rapidité que les machines à cylindres, ménage les caractères, et réalise, sur l'acquisition des fontes, une économie importante.

5° Une presse typographique à bras avec *encrier mécanique*. Cette presse est encore l'invention de MM. Paul Dupont et Derniame. Nous l'avons représentée dans la fig. 5. Comme les précédentes, elle est à platine et commandée par un arbre à manivelles.

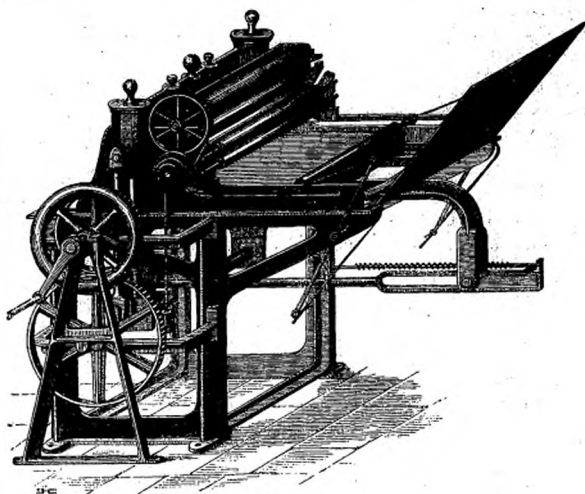


Fig. 5.

On comprend combien une telle machine réduit la main-d'œuvre et réalise ainsi d'économie, puisqu'elle supprime l'un des deux ouvriers qu'exige une presse typographique ordinaire à bras.

6° Enfin la sixième machine exposée par M. Paul Dupont, est une presse mécanique à rogner dont nous ne donnons pas ici le dessin. Cette machine, inventée par MM. Paul Dupont et Thirault, est d'un système nouveau, avec plateau en fonte, table à chariot et régulateur pour la coupe. Elle permet de rogner régulièrement et avec rapidité; en raison de l'immobilité du couteau, elle n'offre aucun danger, et peut être au besoin manœuvrée par un enfant.

POMPE HYDRAULIQUE

De **M. LETESTU**, mécanicien à Paris.

M. Letestu est bien connu depuis longtemps pour la construction des pompes hydrauliques appliquées soit dans la marine, soit dans les ponts et chaussées, soit dans l'industrie privée.

On sait que son système consiste particulièrement dans la disposition du piston et des clapets de forme conique, qui présentent l'avantage de ne pas s'engorger, et par suite de rendre les pompes applicables partout où les eaux sont bourbeuses et plus ou moins chargées de matières étrangères; condition importante qui n'était pas toujours remplie avant cet inventeur.

Parmi les divers systèmes de pompes qu'il a envoyées cette année à l'Exposition universelle, et que l'on voit fonctionner avec intérêt dans l'annexe du palais de l'Industrie, on reconnaît celui que nous avons eu l'occasion de publier il y a quelques années, et qui se compose de plusieurs pompes horizontales accouplées, mises directement en mouvement par une machine à vapeur. Cet appareil a été appliqué aux grands travaux exécutés dans les bassins du Havre, par MM. Mazeline frères, constructeurs de cette ville.

M. Letestu présente encore cette année une innovation qui nous paraît fort ingénieuse et susceptible de rendre des services dans bien des circonstances. Nous voulons parler de la pompe foulante à réservoir qui permet de refouler de l'air, à l'aide d'un bras de levier, dans une capacité donnée, contenant un certain volume d'eau, jusqu'à la pression de 12 atmosphères au besoin. Il résulte de cette disposition que dans des cas fortuits, dans un incendie par exemple qui commence à se déclarer, la première personne venue, peut lancer tout à coup un jet d'eau à une grande distance, et avec une force très-énergique, sans autre effort que d'ouvrir le robinet de la lance qu'elle prend à la main en la dirigeant sur le point en combustion.

De tels appareils sont surtout très-précieux dans les établissements publics, à côté des salles de grandes réunions, parce que, pouvant fonctionner immédiatement, à la première étincelle, au premier indice du feu, il prévient évidemment des accidents très-graves, en empêchant l'incendie de se propager, et en donnant le temps qu'on vienne porter du secours. Que de malheurs n'aurait-on pas évités ainsi par l'application d'un tel système, dans des soirées, dans des bals où la cause la plus futile enflamme les robes si riches, si élégantes et si légères des dames ou les tentures des salons.

CHEMINS DE FER.

REVUE DES MACHINES LOCOMOTIVES ADMISES A L'EXPOSITION UNIVERSELLE

DE 1855.

Bien que toutes les machines locomotives qui doivent figurer à l'Exposition n'y soient pas encore arrivées, l'annexe du Palais de l'Industrie en contient néanmoins quinze, non compris des modèles et des dessins d'un assez grand mérite.

Plusieurs de ces machines se distinguent par des dispositions nouvelles, même on peut dire imprévues. Sur leur nombre neuf ont été construites à l'étranger. Classées par genre ou catégorie, il s'en trouve huit à *grande vitesse* ou spécialement affectées à la remorque des voyageurs; quatre *mixtes* ou servant selon les besoins, soit au transport des voyageurs, soit à celui des marchandises ou bien à l'un et l'autre en même temps; enfin, trois, dites à *marchandises*, qui, à moins de cas extraordinaires, ne doivent pas mener de voyageurs. Douze de ces locomotives ont leurs cylindres à vapeur extérieurs ou en dehors du bâti; celles en surplus ont leurs cylindres intérieurs et logés dans la partie inférieure du coffre de la cheminée.

Du grand nombre de locomotives à cylindres extérieurs on pourrait conclure que cette disposition est préférable à l'autre, cela n'est cependant pas exact, attendu que depuis déjà quelques années les principaux constructeurs anglais, ainsi que l'un de nos ingénieurs constructeurs français, le plus expérimenté, tant dans l'application que dans la construction de ce genre de machine, sont revenus à placer les cylindres à vapeur à l'intérieur. Si cette disposition n'est pas généralement adoptée, cela tient à ce que trop souvent, particulièrement en France, les compagnies de chemins de fer adoptent presque sans examen, surtout lorsque cela vient de l'étranger; des changements presque douteux, et qu'ensuite, par réaction, par excès de prudence, ou tout autre motif, elles rejettent avec obstination, mais alors sans aucun examen, des procédés et changements évidemment bons, qui auraient pu s'appliquer sans difficultés ni fortes dépenses.

De ce qui précède on ne doit pas cependant conclure que la position des cylindres à l'extérieur soit sans mérite; il est incontestable au contraire qu'elle a conduit à mettre les excentriques, le mécanisme de la distribution de la vapeur et les pompes alimentaires en évidence et mieux à la portée du machiniste, ce qui en rend la visite et l'entretien plus faciles; néanmoins, pour des locomotives à grande vitesse surtout, on a reconnu

depuis déjà quelques années qu'il est préférable de placer les cylindres à l'intérieur.

La locomotive mixte n° 1095 du catalogue, sortant des ateliers de MM. Ernest Gouin et C^e, aux Batignolles, a son tender annexé à l'arrière de la machine, ce qui permet de lui faire porter sa provision d'eau et de combustible, de procurer de plus la faculté de supprimer le poids mort et de l'utiliser (ainsi que nous l'avons fait nous-même, mais pas positivement par le même moyen, il y a plus de quinze ans), à augmenter la puissance ou force d'adhérence de la locomotive.

Si de telles dispositions sont bonnes et praticables pour de faibles machines, il n'en est plus de même pour de puissantes locomotives, attendu que dans ce cas, à moins de surcharger outre mesure l'essieu de l'arrière, d'augmenter le nombre des roues, par suite leur écartement, de s'arrêter fréquemment en route, pour renouveler la provision d'eau et de combustible, ce qui serait d'autant plus vicieux pour les convois de voyageurs que la vitesse de marche serait considérable, il n'est guère possible d'espérer arriver, sans de nombreux inconvénients, à donner à ce genre de tender des dimensions suffisantes, lorsqu'il s'agira de l'appliquer à de fortes machines à voyageurs ou à marchandises.

Dans le nombre des locomotives à grande vitesse, celle l'*Aigle*, n° 30, construite d'après le système de MM. Blavier et Larpent, dans les ateliers de M. Ernest Gouin et C^e, se trouve sous quelques rapports dans des conditions tout à fait hors ligne.

Cette machine, portée par trois paires de roues, dont deux couplées de *trois mètres de diamètre*, a ses cylindres extérieurs; son générateur à vapeur, composé de deux cylindres superposés l'un au-dessus de l'autre, de manière à laisser un vide suffisant pour livrer passage aux essieux des roues motrices, permet d'utiliser presque en entier le poids de l'appareil pour l'adhérence; de plus de ne point trop élever son centre de gravité.

Si l'on cherche à connaître la vitesse que pourra prendre cette nouvelle locomotive, après avoir admis que celles dites du système Crampton, à roues de $2^m 10$ de diamètre, sont susceptibles de parcourir cent kilomètres à l'heure, ainsi que cela est indiqué dans le *Guide du mécanicien constructeur de locomotives*, on trouve que l'*Aigle* franchira cent quarante-deux kilomètres dans le même laps de temps.

Cependant, l'évaluation d'une vitesse de cent kilomètres à l'heure pour les locomotives à roues de $2^m 10$ étant évidemment erronée, on se rapprochera de la vérité en admettant que l'*Aigle* est dans le cas de faire en moyenne vingt-cinq lieues ou cent kilomètres à l'heure.

A nos yeux cette nouvelle locomotive a le grand mérite de résoudre favorablement une question de mécanique très-difficile et importante par la seule intervention d'ingénieurs et de constructeurs français.

La locomotive à marchandises, n° 277, construite d'après le système de

M. Engerth, ingénieur autrichien, dans les ateliers du Creuzot, jouissant en ce moment d'une faveur particulière en France, nous allons l'examiner avec un soin suffisant pour permettre au public d'apprécier si l'espèce d'engouement dont elle est l'objet est réellement mérité.

Cette machine, placée à droite en entrant dans l'annexe affectée aux machines, par la porte principale, est portée à l'avant sur trois paires de roues couplées, de 1^m 50 de diamètre, et écartées de 3^m 25; son appareil à vapeur, y compris la boîte à feu, ayant une longueur excessive, il en résulte que près de la moitié de sa longueur, conséquemment de son poids, se trouve en porte-à-faux, et que pour parvenir à en soutenir l'arrière on a été obligé de placer, en avant de la boîte à feu et entre la dernière paire de roues motrices, un essieu supplémentaire, avec de petites roues, sur lequel essieu viennent porter les extrémités des deux sabliers du train du tender, longeant à cet effet la boîte à feu sur toute sa longueur et même un peu au delà. Dans cet état, au moyen de deux ferrures ou supports fixés sur les côtés de la boîte à feu, on est parvenu à supporter l'arrière de cet appareil, tout en conservant au tender une liberté de mouvement suffisante pour qu'il puisse circuler sans trop de difficultés dans le passage des courbes.

Bien qu'ingénieuses sous quelques rapports, ces dispositions ne sont la plupart que d'un faible mérite, pour ne pas dire vicieuses, attendu qu'elles ont conduit ou obligé l'auteur de cette machine : 1^o à donner une longueur excessive à la chaudière; 2^o à beaucoup trop rapprocher, sans nécessité du moins jusqu'à présent en France, les roues motrices entre elles, par conséquent à faire porter, sur des points trop rapprochés aussi, une charge forcément considérable, ce qui tend à faciliter la machine à sortir de la voie; 3^o de donner un trop petit diamètre aux roues motrices; 4^o de placer en porte-à-faux près de la moitié du poids de l'appareil à vapeur, ce qui s'oppose à ce qu'on puisse séparer facilement et sans perte de temps, le tender de la machine; 5^o enfin à donner un écartement exagéré aux roues portant le train du tender, comparativement à l'écartement des roues motrices ou proprement dit de la machine.

Les défauts de ce nouveau genre de machines locomotives, comme de juste, ne sont nullement imputables au constructeur, qui, dans pareil cas, ne garantit que la bonne confection et ils ne peuvent non plus aucunement porter atteinte à la haute réputation dont jouit à juste titre l'établissement de construction du Creuzot.

Heureusement ces imperfections ne sont pas sans remèdes, et l'on pourra facilement les corriger, même les faire disparaître en entier, lorsqu'on le voudra bien, sans pour cela détruire les principales propriétés de ce genre de locomotive.

En résumé, si cependant comme cela paraît être, elle est destinée au chemin de fer de Paris à Lyon, la plupart de ces dispositions ne ser aien pas alors motivées, et il eût été possible de faire beaucoup mieux.

Quoique toutes les machines locomotives exposées soient généralement bien construites, nous ne pouvons néanmoins nous dispenser de signaler, d'une manière particulière, mais succincte, la parfaite exécution ainsi que les bonnes dispositions de quelques-unes d'entre elles.

La locomotive à marchandises, n° 1106 du catalogue, par exemple, à six roues couplées, construite par M. Polonceau, dans les ateliers du chemin de fer d'Orléans, est établie avec une perfection et un fini rares, qu'on n'apporte pas ordinairement dans des machines d'aussi grandes dimensions, et n'est pas moins remarquable par les bonnes dispositions de son mécanisme; elle est la seule de l'Exposition qui ait le mérite d'avoir ses cylindres à vapeur à l'intérieur, et malgré cela ses excentriques en dehors des roues ainsi que le mécanisme servant à mouvoir les tiroirs.

Pour ceux qui connaissent bien tout le travail que nécessite la construction d'une telle machine, surtout lorsqu'elle est exécutée avec autant de précision et de fini, ils n'apprendront pas sans doute sans surprise qu'elle a été construite en trois mois : commandée le 9 janvier 1855, elle a été terminée aux ateliers le 10 avril.

Les avantages qu'elle présente sont :

1° Abord facile de toutes les pièces du mécanisme pour la visite, le nettoyage et l'entretien;

2° Augmentation de surface de frottement obtenue par suite de l'espace réservé à chacune des pièces, et par conséquent diminution de l'usé;

3° Abaissement du centre de gravité de la chaudière et allongement de la cheminée;

4° Diminution des frais d'entretien et de réparation (1).

Dimensions principales :	Surface de chauffe....	134 mètr. carrés.
	Diamètre des cylindres.	0 ^m 42
	Course des pistons.....	0 ^m 62
	Diamètre des roues....	1 ^m 37
Pression dans la chaudière.....		8 atmosphères.
Poids de la machine.....	vide.....	26 ^{tx} 385
	chargée d'eau et de coke.	30 ^{tx} 930
Charge sur les rails, par essieu, la machine chargée d'eau et de coke.	(avant).....	10 ^{tx} 184
	(milieu).....	10 ^{tx} 562
	(arrière).....	10 ^{tx} 562

Poids total reconnu à la bascule..... 31^{tx} 308

A moins d'empêchement nous nous proposons de donner des détails semblables à ceux qui précèdent, sur toutes les locomotives dont nous aurons fait mention.

La machine mixte, la *Ville de Genève*, sortant des ateliers de M. André

(1) Cinq machines de ce système, construites en 1850, ayant parcouru ensemble 673,000 kilom., n'ont coûté, en moyenne, pour frais d'entretien et de réparation, que 0,006 par kilomètre.

Kœchlin et C^e, de Mulhouse, est aussi soigneusement et solidement établie et se trouve, malgré ses grandes dimensions et sa forte puissance, dans des conditions à pouvoir fonctionner sans difficulté sur des courbes d'assez petit rayon.

L'*Emperor*, machine à grande vitesse exposée par M. R. Stephenson, de Newcastle, ainsi que *Paris*, aussi à grande vitesse, sortant des ateliers de M. A. Borsig, de Berlin, se distinguent l'une et l'autre tant par leurs proportions que par les soins apportés dans leur confection.

Des changements et des perfectionnements dans le mode de suspension des locomotives ont été introduits il y a déjà quelque temps à l'étranger, dans le but principalement d'arriver à diminuer le volume et le poids des ressorts ainsi que de mieux répartir la charge qu'ils ont à supporter.

Le type d'un de ces nouveaux moyens de suspension est appliqué à la locomotive *Paris*, venant de Berlin; la suspension de cette machine se compose de ressorts longitudinaux en acier fondu, combinés avec des balanciers; bien qu'assez usité en Allemagne et ailleurs, et présentant certains avantages, ce genre de suspension n'a pas cependant encore été appliqué en France.

Comme il deviendrait difficile, sans donner trop d'étendue à cette revue, d'entrer dans de longs détails sur chacune des locomotives exposées, nous nous proposons, après avoir rendu compte de celles nouvellement arrivées à l'Exposition, ainsi que de celles dont nous n'aurions pas encore parlé, de terminer notre revue par un tableau qui contiendra les noms, demeures de tous les exposants de locomotives, le caractère distinctif de chacune d'elles, leurs principales dimensions, la nature de leur service, l'époque de leur confection, etc. Enfin, à la suite de la revue des locomotives nous avons l'intention de rendre compte des divers genres de freins et de procédés, composés tant dans le but d'arrêter les convois sur les chemins de fer, plus facilement que cela ne s'est fait jusqu'à présent, que dans celui d'éviter ou de diminuer les chances de collisions.

Les machines françaises de l'Exposition ne portant pas encore de numéro, cela s'oppose souvent à ce qu'on puisse les indiquer convenablement; cette lacune, nous l'espérons, devant probablement cesser, nous nous empresserons, dès que cela sera possible, de joindre ce renseignement à ceux que nous avons déjà donnés.

Le *Duc de Brabant* (149) est une très-forte machine locomotive, à six roues couplées, sortant des ateliers de John Cockerill et C^e, à Seraing, en Belgique.

Cette machine, destinée au chemin de fer du Nord, est par son volume et ses principales dispositions d'un type semblable, sauf quelques détails, à celle construite au Creuzot pour le chemin de fer de Paris à Lyon, et dont nous avons déjà rendu compte; elle en diffère un peu par la manière dont elle est réunie à son tender, mais surtout en ce que la première paire de roues du tender est utilisée pour l'adhérence au moyen

de roues dentées qui lui communiquent le mouvement des pistons des cylindres à vapeur.

Le mode de réunion du tender à la machine ainsi que les procédés employés pour transmettre le mouvement du moteur à la première paire de roues du tender, et ceux surtout qui permettent d'interrompre cette transmission de mouvement à volonté, font honneur à l'ingénieur qui les a imaginés; mais pour un chemin de fer comme celui du Nord, ils sont malheureusement de peu et même d'aucune utilité.

Le choix d'un tel genre de locomotive par la compagnie du chemin de fer du Nord, quoique extraordinaire, ne serait cependant surprenant qu'autant que cette machine serait d'invention française, mais inventée au loin et construite à l'étranger: ce sont là probablement les motifs influents qui l'ont fait adopter.

Pour une voie disposée ou dans des conditions comme l'est celle du chemin de fer du Nord (en France) et où circulent depuis plusieurs années des locomotives à grande vitesse, dont l'écartement des roues est de 4^m 85, le meilleur parti à prendre au sujet des machines à marchandises d'une très-grande puissance serait certainement d'en venir franchement, c'est-à-dire sans hésitation, à des machines à quatre paires de roues couplées de 1^m 50 à 1^m 40 de diamètre, dont les trois paires de roues de l'avant seraient placées entre le coffre de la cheminée et la boîte à feu et la quatrième paire à l'arrière; par ce moyen on éviterait le porte-à-faux à l'arrière; l'on jouirait en outre de la faculté de profiter de tout le poids de la machine pour son adhérence, de plus d'augmenter au besoin sa force d'adhérence en lui faisant porter une portion du poids mort ou du tender.

Si par la suite les machines à huit roues couplées comme celles qu'on vient d'indiquer étaient reconnues d'une force insuffisante, ce qui est peu probable, ce serait le cas alors de réunir dos à dos deux locomotives à six roues, comme cela se fait pour des machines à quatre roues destinées au chemin de fer VICTOR-EMMANUEL, bien convaincu, quoi qu'on puisse objecter à cet égard, que cette disposition est préférable à celle des locomotives tant prônées dites du système Engerth, appliquées sur le chemin de fer du Semmering en Autriche.

TOURASSE,

Ingénieur-mécanicien, ex-directeur d'ateliers de chemin de fer.

MACHINES-OUTILS.

MACHINES A RABÔTER, A MORTAISER, A PERCER LES MÉTAUX,

TOURS A CHARIOT, A GRAVER LES CYLINDRES, ETC.,

Par **MM. DUCOMMUN** et **DUBIED**, constructeurs à Mulhouse.

Parmi les maisons spéciales qui se sont formées pour la construction des machines-outils, en France, celle de MM. Ducommun et Dubied s'est mise sur le premier rang.

Ces constructeurs, habitués déjà à l'exécution délicate et précise des tours à graver les cylindres et des appareils si précieux appliqués dans les impressions de toile peinte, n'ont pas tardé à apporter dans la confection des outils, des améliorations notables, soit pour rendre le mécanisme plus simple et plus économique, soit pour leur faire remplir des conditions particulières et d'ailleurs fort utiles qu'ils n'avaient pas auparavant.

C'est ainsi, par exemple, que dans les machines à mortaiser, qui font partie de la collection qu'ils ont envoyée à l'Exposition universelle, on remarque des dispositions fort ingénieuses concernant certaines parties du mécanisme, et surtout le mouvement du porte-outil qui revient sur lui-même avec une vitesse notablement plus considérable que celle qui lui est imprimée lorsqu'il attaque la pièce, avantage précieux comme résultat de travail, puisqu'une telle disposition permet alors de faire notablement plus dans un temps donné que par tous les systèmes dont la vitesse est la même en allant comme en revenant.

L'une de ces machines se distingue encore par ce que tout son mécanisme est complètement en dessous, de sorte que le plateau sur lequel se place l'objet à mortaiser permet d'y placer les pièces les plus grandes comme les pièces les plus petites.

Les tours à chariot des mêmes constructeurs sont également très-remarquables, d'un côté, parce qu'ils permettent de monter sur plateaux des pièces de formes irrégulières, à grandes saillies, que la hauteur des poupées dans les autres systèmes rendrait tout à fait inapplicables, et de l'autre parce que le mécanisme du support mobile peut aussi bien servir à travailler dans le sens transversal perpendiculaire à l'axe du tour que dans le sens longitudinal. Nous devons encore mentionner leurs machines à percer doubles qui sont établies de telle sorte que leur mécanisme est tout à fait indépendant, et que, quand, d'un côté, on perce des trous très-petits, de 1 à 2 centimètres par exemple, on peut de l'autre percer des diamètres beaucoup plus considérables, de 8, 9 et même 10 centimètres,

ce qui est évidemment un fort beau résultat, car jusqu'alors on n'aurait pas osé espérer forer ainsi, d'un premier jet, des trous d'un aussi grand diamètre. Les forets appliqués à ces appareils sont d'ailleurs parfaitement entendus et marchent, dans la fonte, avec une vitesse de 6 à 8 centimètres par seconde à la circonférence (1).

MM. Ducommun et Dubied veulent bien nous autoriser à graver ces diverses machines avec toutes les dispositions particulières qu'elles renferment.

Les tours à graver les cylindres et à tailler les molettes en acier, de l'exposition de ces habiles constructeurs, se font remarquer par une précision extrême apportée dans leur exécution, comme aussi par plusieurs dispositions ingénieuses qui en font aujourd'hui des machines parfaites, ne laissant rien à désirer. On peut s'en convaincre, au reste, par les échantillons qu'ils ont envoyés et qui ont été produits sur ces machines.

N'oublions pas de parler d'un ventilateur microscopique que nous avons regardé d'abord, comme un modèle réduit, mais qui est bien dans sa véritable grandeur, de 25 centimètres de diamètre au plus extérieurement, et qui suffit cependant pour alimenter deux feux de forge. Ce système de ventilateur est entièrement en fonte et pèse à peine 30 kilog., quoique tournant à des vitesses considérables (2500 à 3000 tours par minute); il ne produit aucun bruit et peut se placer aussi bien à un troisième ou quatrième étage que dans un rez-de-chaussée. Comme il est très-portatif et se change de place à volonté, on en fait un appareil réellement très-utile, que l'on peut appliquer partout; aussi MM. Ducommun et Dubied en construisent des quantités, qui se répandent d'autant plus qu'ils ne coûtent que 60 francs pièce.

Outre les machines que nous venons de citer, ces fabricants en construisent un grand nombre d'autres dont ils n'ont pu envoyer à l'Exposition que des dessins.

(1) En publiant dans les premiers volumes de notre recueil de machines, outils et appareils, les tours à chariot, les machines à raboter, à percer et à mortaiser, nous avons fait voir, d'une part, la forme exacte des outils tranchants proprement dits; et, de l'autre, les vitesses qu'il est convenable de leur donner, suivant la nature des matières qu'ils doivent attaquer.

MÉTALLURGIE.

HAUTS-FOURNEAUX. — APPAREIL A CHAUFFER L'AIR ,

MACHINE SOUFFLANTE A GRANDE VITESSE ,

CYLINDRES DE LAMINOIRS TREMPÉS EN COQUILLES MINCES ,

Par **MM. THOMAS et LAURENS**, ingénieurs à Paris.

Nous avons eu plusieurs fois à entretenir nos lecteurs des travaux de MM. Thomas et Laurens, à qui l'industrie, et particulièrement la métallurgie, doit d'importantes améliorations.

Pour les personnes qui ne les connaîtraient pas, il suffirait d'examiner avec quelque attention les modèles qu'ils ont envoyés à l'Exposition, elles pourraient aisément juger par elles-mêmes de plusieurs de leurs innovations.

Après avoir, des premiers, utilisé la chaleur des gaz perdus des hauts-fourneaux, ils ont imaginé, comme on sait, des appareils fort ingénieux, dont nous avons publié seulement une partie, pour rendre cette application à la fois pratique et économique, soit en chauffant avec des gaz perdus des chaudières ou générateurs à vapeur, soit en alimentant des fours à pudler, etc.

Avec le petit modèle de haut-fourneau qu'ils exposent aujourd'hui, ils ont présenté un appareil fort ingénieux, pour servir au chauffage de l'air : jusqu'ici on avait employé des tubes plus ou moins rapprochés, toutes les fois qu'il était nécessaire de diviser l'air, la vapeur ou un gaz quelconque pour le chauffer uniformément ; MM. Thomas et Laurens ont eu l'idée de disposer une sorte de cornue cylindrique en fonte, ayant à son intérieur une grande quantité de petites cloisons ou séparations qui sont fondues avec le cylindre même, et remplie au milieu par un noyau creux concentrique à la cornue. Cette disposition a l'avantage de simplifier considérablement la construction de l'appareil, de le rendre d'une durée presque indéfinie, et par conséquent d'être beaucoup plus économique que les appareils tubulaires, tout en remplissant cependant les meilleures conditions pour le chauffage régulier de toutes les molécules d'air.

La soufflerie mécanique des mêmes ingénieurs se distingue aussi par plusieurs particularités, qui donnent à ce genre de machine des avantages appréciés d'un grand nombre de maîtres de forges. Le système est horizontal et à action directe ; il est de plus à grande vitesse, avec condenseur et pompe à air latéraux. Ce sont autant de questions spéciales que bien des constructeurs n'auraient certes pas osé aborder et que ces messieurs ont résolues de la manière la plus ingénieuse et la plus complète.

Déjà nous avons donné, dans la *Publication industrielle* (viii^e vol.), leur première disposition de machine soufflante horizontale actionnée directement par le moteur à vapeur, qui ne forme ainsi qu'un seul et même appareil, d'une construction beaucoup plus économique que ces grandes souffleries adoptées antérieurement, et nous en avons fait connaître les avantages principaux.

Depuis lors, MM. Thomas et Laurens ont apporté encore une amélioration notable, c'est l'application des tiroirs extérieurs pour l'introduction et l'échappement de l'air, au lieu de soupapes et de clapets dont l'entretien est difficile et dispendieux, ce qui permet de faire marcher l'appareil à de très-grandes vitesses, sans choc, sans bruit, et enfin sans aucun inconvénient. Telle est la machine exposée et que nous avons vu construire chez M. E. Bourdon, d'après les plans conçus par ces habiles ingénieurs; toutes les parties du mécanisme, depuis le cylindre à vapeur et la pompe à air jusqu'au cylindre soufflant, et son tiroir, sont apparentes et entièrement à la disposition du chauffeur ou du mécanicien chargé de l'entretien et de la mise en marche.

Nous avons encore remarqué le cylindre cannelé en fonte dure pour un laminoir à fer, qui est trempé à la surface, aussi bien sur toutes les cannelures que sur les tourillons, et qui de plus est creux dans toute sa longueur. Ce cylindre, contrairement à ce qui s'était fait jusqu'alors, est fondu en coquilles très-minces qui se brisent après la pièce obtenue; on a ainsi l'avantage d'avoir des surfaces trempées dans toutes les parties, quelle que soit la forme de l'objet, et seulement à peu de profondeur, à un centimètre par exemple, régulièrement partout. Il n'en est pas de même avec des coquilles de fonte très-épaisses, qui trempent toujours sur de trop fortes épaisseurs, et rendent par suite le cylindre plus susceptible de se casser au travail; elles ont en outre l'inconvénient de ne pas donner une trempe régulière sur toute l'étendue, surtout quand les cylindres sont cannelés et n'offrent pas, par suite, des surfaces égales partout.

En faisant ces cylindres creux, MM. Thomas et Laurens ont eu l'idée parfaitement juste et rationnelle de les empêcher de s'échauffer, parce qu'alors on peut y faire passer un courant d'eau froide qui les rafraîchit constamment pendant le travail.

Nous aurions encore à parler du mode de chauffage appliqué d'une manière très-heureuse par ces ingénieurs à l'hôpital de Lariboisière, et dont ils ont exposé le dessin seulement. Mais nous espérons pouvoir le publier prochainement avec des détails sur les bons résultats obtenus.

TUYAUX EN PLOMB ET EN ÉTAIN,

DE L'EXPOSITION BELGE.

Parmi les produits métallurgiques envoyés par la Belgique au Palais de l'Industrie, nous avons remarqué avec beaucoup d'intérêt des échantillons de tuyaux en plomb et en étain, sans fin et sans soudure, de deux fabricants de ce pays.

L'un, M. Prosper Lamal, de Bruxelles, a exposé avec un tableau synoptique de poids et de dimensions, cinq rouleaux différents de tuyaux dont deux en étain et les trois autres en plomb, et tous d'une grande longueur, fabriqués à la presse, analogue à celles que nous avons publiées dans le v^e volume de ce Recueil.

Voici les dimensions et les prix de ces tuyaux, qui, nous devons le dire, ne laissent rien à désirer, sous le rapport de la pureté de la matière et de leur bonne confection :

TUYAUX EN PLOMB.

Désignation ou numéro des tuyaux du tableau.	Longueur du rouleau.	Diamètre intérieur du tuyau.	Diamètre extérieur du tuyau.	Poids du rouleau.	Prix total du rouleau.	Prix du mètre de longueur.	Prix au kilogr.
	mèt.	mill.	mill.	kil.	fr.	fr.	fr.
N ^o 24	80	49	22	200	470	2 425	0 850
N ^o 32	150	8	42	440	415	0 767	0 821
N ^o 49	50	30	38	235	200	4 000	0 784

TUYAUX EN ÉTAIN.

	mèt.	mill.	mill.	kil.	fr.	fr.	fr.
N ^o 24	30	49	26	63	300	40 000	4 839
N ^o 27	40	15	22	63	345	7 875	4 846

Il est à remarquer que les prix indiqués comprennent 20 p. 0/0 pour l'importation en France. Ainsi il y aurait à déduire 1/5^e pour la valeur des mêmes tuyaux pris chez le fabricant à Bruxelles.

M. Charles de Wulf, à Bruges, n'a exposé que des bouts de tubes en plomb et en étain. Nous en avons compté 115 échantillons divers, depuis le plus petit diamètre qui est à peine de 1 centimètre, jusqu'aux diamètres de 8 à 10 centimètres. Ces tuyaux nous paraissent également étirés à la presse, obtenus par suite sans soudures et par conséquent d'une longueur indéfinie.

PRODUITS EN ACIER FONDU,

DE L'USINE DE SAINT-SEURIN, PRÈS BORDEAUX.

MM. JAMES JACKSON ET FILS, Manufacturiers,

Parmi les produits en acier fondu que l'on peut remarquer dans le Palais de l'Industrie et surtout dans l'annexe, on s'arrête avec beaucoup d'intérêt à l'exposition de MM. James Jackson et fils, qui ont monté, comme on sait, une très-belle usine, il y a seulement quelques années, à Saint-Seurin sur la ligne de Bordeaux.

Déjà, en publiant dans le VIII^e vol. de notre Recueil les ingénieux appareils imaginés par ces habiles manufacturiers, nous avons fait connaître leurs travaux et les perfectionnements successifs qu'ils ont apportés dans la fabrication de l'acier fondu, dont la spécialité est due à cette maison de père en fils depuis plus de quarante ans.

A voir les belles barres méplates, de plus de dix mètres de longueur sur 8, 10 et 12 centimètres de largeur, destinées particulièrement aux chemins de fer, on se demande comment il eût été possible de fabriquer de telles pièces, il n'y a pas seulement dix ans.

Lorsqu'on obtenait très-difficilement des pièces de quelques centaines de kilogrammes en acier fondu, on était regardé comme ayant fait un tour de force. Et aujourd'hui, on est peut-être moins surpris, malgré la rareté du produit, de voir des lingots pesant plus de 1,000 kilogrammes, et n'ayant aucun défaut. Avec le système de four particulier, imaginé par MM. Jackson, et fonctionnant à l'aide de l'air comprimé, et avec des vases ou des creusets de grandes dimensions, ils peuvent journellement reproduire de telles pièces, et avec d'autant plus d'économie, qu'ils ne consomment plus de charbons de bois, comme on était obligé de le faire jusqu'ici, mais simplement du coke et même du charbon de terre.

Il est curieux de voir, dans leurs produits exposés, des tiges d'acier soit à section ronde; soit à section polygonale suspendues par l'une de leurs extrémités, produisant des sons extrêmement purs et prolongés, variés selon les grosseurs, et capables de former des carillons aussi parfaits que ceux obtenus par la réunion de plusieurs des meilleures cloches qui seraient mises exactement d'accord.

Les échantillons d'acier pour les outils, pour les ressorts, etc., sont également très-remarquables et bien estimés d'ailleurs depuis longtemps par tous les établissements qui en ont fait l'emploi.

MM. Jackson ont voulu démontrer que leur acier fondu se soude parfaitement en envoyant quelques pièces assez fortes composées de plusieurs barres dont une partie est encore à l'état brut, et l'autre entièrement sou-

dée. De tels résultats doivent évidemment intéresser les constructeurs et tous ceux qui travaillent les métaux.

Il faudrait citer aussi les échantillons de tringles, de tiges de toute sorte qui sont employées par les fabriques d'armes pour les baïonnettes, les baguettes de fusils et une foule d'autres articles dont la maison s'est également fait une spécialité.

Disons encore que dans les derniers jours, cette usine a envoyé un lingot d'acier fondu, cassé, obtenu directement avec du minerai ; ce ne sera certainement pas la pièce la moins curieuse de l'Exposition.



PRODUITS EN ACIER FONDU,

DE M. FRIEDERICH KRUPP.

M. Krupp est le fabricant qui, comme la maison Jackson, en France, a acquis une réputation européenne pour ses produits en acier fondu, et en particulier pour ses cylindres de laminoirs que les orfèvres et les bijoutiers estiment au plus haut degré, à cause de leur dureté et de leur longue durée.

L'exposition de cet habile manufacturier est vraiment très-remarquable. A côté de ses échantillons de barres d'acier rond, depuis 2 à 3 centimètres de diamètre jusqu'à celles de 8 à 10 centimètres, on voit des bouts d'axes et de manivelle dont la cassure nette et franche, présente le grain le plus beau et le plus fin qu'il soit possible de rencontrer. Comme à côté de ses échantillons de barres méplates de 10 à 15 millimètres d'épaisseur, sur 6, 8 et 10 centimètres de large, on admire le brillant de ses meules d'acier tournées et polies, de 12 à 25 centimètres de diamètre, et 4 à 6 centimètres de largeur. Puis des copeaux d'acier de plusieurs mètres de longueur, des ciseaux, des mandrins trempés, une quantité de barres carrées depuis la plus petite dimension jusqu'à la plus forte ; des moitiés de cylindres tournés, coupés et cassés.

Tous ces produits, malgré leur bonne qualité, sont encore regardés comme de peu d'importance, en comparaison des pièces qui se trouvent, par leurs grandes dimensions, placées en dehors de la vitrine, telles que :

Un arbre rond et droit de deux mètres de longueur environ sur 25 à 26 centimètres de diamètre, et dont la cassure vers l'extrémité est parfaitement saine.

Un autre arbre plus fort et plus long, et de plus coudé avec une cassure également très-pure.

Des bandages de roues, dont un tourné partout avec beaucoup de soin et aussi en acier fondu.

Nous croyons que c'est la seule maison étrangère, comme en France l'établissement de MM. Jackson, Petin et Gaudet est le seul, ayant jusqu'ici fabriqué des bandages de roues en acier fondu. Nous ne pensons pas que les moyens de fabrication employés par ces deux grandes usines soient les mêmes. A Rive-de-Gier, les cercles sont fabriqués mécaniquement et sans soudure. Nous ne connaissons pas les procédés de M. Krupp, qui jusqu'à présent les a tenus secrets.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

OBSERVATIONS RELATIVES AUX INVENTIONS OU IMPORTATIONS DANS QUELQUES PAYS ÉTRANGERS.

En Allemagne, les procédés de fabrication ne sont pas encore bien connus. La Prusse surtout est un pays qui nous a paru chercher jusqu'à présent à profiter des innovations, des perfectionnements que l'on propose ailleurs, en tenant cachés autant que possible les moyens en usage dans ses propres fabriques, sous prétexte que les innovations n'ont pas de principe nouveau, que les perfectionnements ne présentent pas de particularité nouvelle. C'est ainsi que le gouvernement, se basant sur les rapports du comité chargé d'examiner les demandes de brevets, refuse presque toujours d'accorder le privilège, parce que les rapports ne sont que bien rarement favorables; les membres du comité sont tellement instruits, tellement intelligents, qu'ils trouvent sans cesse moyen de prouver que l'invention n'est pas neuve, qu'elle a été publiée quelque part, ou qu'elle ne présente pas d'intérêt, et qu'elle ne serait d'ailleurs d'aucune utilité.

Si par hasard un brevet est accordé, l'inventeur ne s'en trouve pas souvent plus avancé, parce que la loi prussienne exigeant que l'invention privilégiée soit mise à exécution avant l'expiration des six mois de la date du titre, on comprend qu'il devient bien difficile, pour ne pas dire impossible, de satisfaire à cette condition que l'État a le soin de rendre rigoureuse, dans l'intérêt sans doute des fabricants du pays.

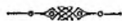
Il est vrai qu'on n'est pas plus heureux en Suisse, où l'on ne délivre aucun privilège, et où par conséquent les fabricants ont la faculté de jouir gratuitement des inventions. Tout est profit pour eux; ils choisissent naturellement les meilleures innovations, les perfectionnements qui leur paraissent les plus avantageux, et ils prennent un soin extrême à ne laisser entrer personne dans leurs établissements, afin qu'on ne puisse pas connaître les procédés qu'ils emploient. Et cependant les Suisses sont très-bien accueillis à se faire breveter en France.

Aux États-Unis, c'est autre chose; on accorde des patentes à des prix très-onéreux pour les étrangers, mais avec cette restriction que si la demande n'est pas jugée nouvelle, ou si elle présente quelque analogie avec des demandes antérieures, elle est refusée par le commissaire des pa-

tentes, lequel a le soin de retenir une somme assez considérable. Et si, fort de son droit, l'inventeur persiste à avoir son privilège, il est censé examiné à nouveau, mais sa demande est également rejetée, et de plus, on lui retient toute la somme réclamée à l'avance. De sorte que non-seulement, on peut avoir gratuitement l'invention, les perfectionnements envoyés avec confiance par l'auteur étranger, mais encore celui-ci perd complètement et sans recours aucun une somme de 1,800 à 2,000 fr. Il y a cependant quelques personnes (sans doute mal informées sur les dispositions existantes aux Etats-Unis), qui ont beaucoup vanté la loi américaine sur les patentes, la regardant comme très-paternelle, parce qu'elle veut que ce soit à l'inventeur même, de quelque pays qu'il soit, que l'on accorde le privilège et non à d'autres, fût-il un indigène, et parce qu'aussi elle ne délivre de titre qu'après l'examen préalable.

La première disposition, qui paraît tout d'abord favorable aux véritables inventeurs, en ce qu'elle devrait empêcher que leurs moyens nouveaux, leurs procédés particuliers ne soient importés par d'autres que par eux-mêmes, est plutôt une affaire de fisc; car la taxe seule qui, pour un Américain, n'est que de 30 dollars ou 160 francs, s'élève à plus de 300 dollars, c'est-à-dire à 1,600 francs environ pour un Français, et une somme encore plus considérable pour un Anglais.

La seconde disposition *d'examen préalable*, est d'autant plus vicieuse qu'elle ne peut jamais être équitable, parce que les commissaires fussent-ils les hommes les plus intègres, les plus intelligents et les plus expérimentés, ne peuvent jamais avoir la prétention de tout connaître, de tout apprécier. Leur jugement est d'ailleurs d'autant moins sérieux, moins précis, qu'ils exigent, chose remarquable, que les spécifications soient très-succinctes; ils refusent d'examiner des demandes dont les rédactions seraient selon eux trop longues; il est vrai qu'ils se font payer aussi bien pour la description la plus courte que pour la plus étendue.



EMPLOI DU SOUFRE CONTRE L'OIDIUM,

Par **M. THIRAULT**, à Saint-Étienne.

Dans notre précédent numéro, nous avons par erreur écrit **THIBAULT**, dans un article sur un mode d'emploi du soufre, dans le traitement de la maladie de la vigne, imaginé par **M. THIRAULT**, pharmacien à Saint-Étienne.

L'auteur nous écrit qu'il va tenter aussi d'appliquer son procédé au traitement du mûrier et de l'olivier, sur lesquels il paraît que l'oidium ou une maladie analogue commence à se faire remarquer.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

RÈGLEMENT

POUR L'EXÉCUTION DE LA LOI SARDE SUR LES BREVETS D'INVENTION.

Nous Victor-Emmanuel II, roi de Sardaigne, de Chypre et de Jérusalem, duc de Savoie et de Gênes, etc., etc., prince du Piémont, etc., etc., etc.

Sur la proposition du ministre des finances et du commerce, président du conseil des ministres,

Vu l'art. 74 de la loi datée du 12 mars 1855 sur les brevets pour inventions ou découvertes industrielles ;

Avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

Article unique. Est approuvé le règlement ci-annexé, visé par notre ordre par le ministre des finances et du commerce pour l'exécution de la loi du 12 mars 1855 sur les brevets d'invention ou de découvertes industrielles ;

Ordonnons que le présent décret, revêtu du sceau de l'État, soit inséré dans le Recueil des actes du gouvernement, mandant à qui il appartiendra de l'observer et faire observer.

Fait à Turin, le 17 avril 1855.

VICTOR-EMMANUEL.

Enregistré au contrôle général, le 23 avril 1855. Reg. 44, actes du gouvernement a. c. 180.

MORENO.

Vu. *Le garde des sceaux,*

(*Sceau.*)

M. RATAZZI.

C. CAVOUR.

RÈGLEMENT POUR L'EXÉCUTION DE LA LOI DU 12 MARS 1855 SUR LES BREVETS INDUSTRIELS.

CHAPITRE 1^{er}. — *Établissement du bureau central pour les brevets industriels et affectation d'une salle pour la garde des documents, dessins et modèles.*

Art. 1^{er}. Le secrétaire de l'Institut royal des arts de Turin est chargé de tout ce qui regarde les brevets industriels.

Le secrétariat dudit institut est placé sous la dépendance du ministère des finances pour ce qui concerne ce mandat spécial, et il est désigné dans le présent règlement sous le nom de bureau central des brevets industriels, conformément aux articles 49, 20 et 64 de la loi (1).

Art. 2. La nomination du secrétaire de l'Institut royal de Turin comportera la clause « faisant fonctions de chef du bureau central des brevets industriels, » et sera

(1) Toutes les fois que dans ce Règlement on cite des articles de la loi, sans autre indication, il est entendu que c'est de la loi sur les brevets, à l'exécution de laquelle il est pourvu par le présent Règlement.

faite par le roi sur la proposition du ministre de l'instruction publique, après s'être entendu avec le ministre des finances.

Art. 3. Le bureau central sera placé dans une des salles de l'Institut royal des arts.

Art. 4. Dans une autre salle attenante audit Institut et sous la surveillance du même secrétaire, seront conservés les modèles, les dessins et les descriptions dont il est fait mention dans la seconde partie de l'art. 52 de la loi.

Cette salle prendra le nom de Conservatoire pour les brevets industriels.

Art. 5. Le ministre des finances pourvoira aux frais de premier établissement et aux autres qui surviendront par la suite pour l'accomplissement du double mandat énoncé ci-dessus.

Art. 6. Le bureau central correspondra par l'intermédiaire du ministère avec tous les officiers de l'ordre administratif ou judiciaire avec lesquels il peut se trouver en relations, sauf les cas dans lesquels le présent règlement ne lui interdirait pas la faculté de correspondre directement.

Art. 7. La surveillance supérieure du bureau central et du conservatoire est confiée à la commission directrice de l'Institut royal des arts, quant à ce qui concerne la partie technico-administrative. Elle proposera au ministre les améliorations dont elle jugera susceptible cette branche de l'administration industrielle.

CHAPITRE II. — *Paiement, comptabilité et restitution des taxes.*

Art. 8. L'avance du paiement des taxes se fera à Turin chez le receveur des domaines, et en province chez le receveur d'insinuation du chef-lieu.

On ajoutera toujours à l'avance des taxes pour la demande d'une attestation 4 fr. 30, prix du timbre de l'original et de la copie du procès-verbal de présentation, conformément à l'art. 32 de la loi.

Art. 9. Le receveur ou l'insinuateur dans le cas d'avance de la taxe faite pour la demande d'attestations, délivrera un bulletin sur lequel sera écrit « reçu pour taxe » (ou taxes) avancée d'une attestation de livres, et pour papier timbré pour le « procès-verbal de présentation livres 4,30. — Et dans le cas d'avance de la taxe annuelle : « Reçu pour une année de taxe sur le brevet concédé primitivement » à avec attestation, volume n° livres .. »

Ces notices seront fournies par l'impétrant de vive voix ou par écrit.

Art. 40. Tous les trois mois, c'est-à-dire dans la première semaine de janvier, d'avril, de juillet et d'octobre, le receveur des domaines de Turin et les insinuateurs des chefs-lieux de province enverront à la direction générale des contributions directes et du domaine au ministère des finances, la note de toutes les avances de taxes annuelles faites à leurs caisses pendant le trimestre fini avec le mois précédent, en indiquant le numéro d'ordre des attestations et les noms des concessionnaires indiqués pour les bulletins mentionnés à l'article précédent.

Art. 41. La direction générale des contributions directes et du domaine fera la liste de toutes lesdites avances et la fera parvenir au bureau central des brevets.

Art. 42. Le même bureau, comparant les paiements faits avec l'état des attestations dont la durée commencera à courir du dernier jour du trimestre précédent, marquera celles pour lesquelles l'avance de la taxe n'a pas été exécutée, et en dressera une liste qui, rectifiée au bout du trimestre suivant et timbrée, sera déposée au bureau central et expédiée aux intendances et aux chambres de commerce, où elle sera, de même que dans le bureau central, exposée à la vue du public.

Une copie de ces listes sera aussi expédiée aux ministères publics près les tribunaux civils, pour que dans les cas où ils jugeraient convenable de le faire, ils provoquent l'action en nullité des attestations pour lesquelles la taxe n'a pas été payée.

Art. 43. Sur les réclamations de ceux qui se trouvant compris par erreur sur ces listes, prouveraient qu'ils ont payé la taxe en temps utile, les listes seront corrigées. Les intendants ou le chef du bureau central auxquels seront adressées ces réclamations appuyées sur des documents, les enverront au ministère, qui fera effacer des listes les attestations qui y auraient été inscrites par erreur.

Art. 44. Dans les indiqués aux art. 26 et 45 de la loi où il y aurait à restituer la taxe avancée ou le dépôt fait à l'occasion d'une réclamation, le ministre, sur le vu du certificat du chef du bureau central, expédiera le mandat de paiement dans les formes ordinaires en faveur de celui qui aura avancé la taxe ou fait le dépôt.

Le prix du timbre du procès-verbal, joint à l'avance de la taxe, ne sera jamais restitué.

Dans la colonne des observations dans le registre général, il sera pris note de cette restitution.

CHAPITRE III. — *Conditions des demandes et des documents nécessaires respectifs pour l'exécution du chapitre I^{er}, titre 2 de la loi.*

Art. 45. Le bureau central et les secrétariats d'intendance recevront tous les jours, excepté les jours fériés, la présentation des demandes et les dépôts concernant des attestations de brevet de toute espèce depuis 9 heures et demie jusqu'à 44 heures et demie du matin, et de 4 heures à 3 heures après midi.

Art. 46. Tant les étrangers que les nationaux, soit individus, sociétés, corps ou personnes morales de toute espèce, et même plusieurs individus collectivement qui seront obligés solidairement de payer la taxe annuelle, peuvent faire la demande d'attestation de brevet.

Art. 47. En formulant le *titre* de l'objet inventé, on indiquera dans la demande le but du brevet, c'est-à-dire si on le demande pour « fabriquer et vendre exclusivement l'objet nouveau » ou « pour appliquer exclusivement à l'industrie la chose trouvée, » et cela aux effets prévus par l'art. 8 de la loi.

Art. 48. S'il s'agit de modification apportée à un des objets industriels indiqués à l'art. 2 de la loi, le *titre* devra aussi rappeler l'objet modifié et la partie à laquelle se rapporte plus spécialement la modification.

Si la chose trouvée concerne le premier mobile d'une machine, le titre dira quelle est la force motrice ou les forces motrices que l'on peut appliquer pour lui communiquer le mouvement.

Enfin il sera spécifié dans le titre si la nouvelle application technique d'un principe scientifique, pour laquelle on demande une attestation concerne un ou plusieurs résultats déterminés dans l'industrie en général ou dans une industrie donnée.

Art. 49. Les demandes et les descriptions seront écrites sur des feuilles de papier timbré de la qualité et de la dimension indiquée à l'art. 5, chapitre I^{er} de la loi du 9 septembre 1854 sur le papier timbré.

Chaque description portera l'en-tête suivant : « Description de la chose trouvée qui a pour titre, etc. »

La désignation du titre sera identique à celle que l'on lira dans la demande.

Les demandes et descriptions seront écrites avec des caractères intelligibles sans

ratures ni mots en interlignes. Les mots rayés seront approuvés par des renvois signés par les impétrants ou leurs mandataires.

Au haut de la première page de chaque demande et de chaque description, on laissera un espace en blanc de cinq lignes.

Art. 20. Les dessins seront tracés à simple contour à l'encre de Chine ou en aqua-relle avec échelle métrique et division décimale sur des feuilles de deux pages dont chacune aura 48 centimètres de hauteur sur 20 centimètres de largeur, y compris une marge nette tout autour de 4 centimètres de tous côtés, déterminée par quatre lignes tracées au crayon.

Le dessin pourra n'occuper qu'une seule des deux faces d'une feuille, et plutôt la face droite.

Le papier des dessins sera timbré conformément aux dispositions de la loi du 9 septembre 1854 précitée.

Art. 21. Les demandes, descriptions et dessins seront signés et en outre chiffrés sur chaque folio par celui qui les présentera.

Art. 22. Les modèles seront placés dans des caisses faites exprès par le représentant, et fermées à ses frais et à ses risques pour être ensuite envoyées par les intendances au bureau central.

Pour les modèles présentés directement au bureau central, il n'y a besoin d'aucune sorte de garde ni d'emballage.

Art. 23. S'il s'agit de machines, instruments, engins, outils et autres objets en relief, les impétrants sont invités à présenter des modèles pour que l'on puisse mieux comprendre et estimer leur invention.

Art. 24. Lors de la présentation de chaque modèle, on y attachera un bulletin en carton ou en bois sur lequel seront apposées les signatures de l'officier qui en recevra la présentation et de celui qui l'effectuera.

Art. 25. Dans le cas où pour obtenir une attestation de réduction de brevet, suivant l'esprit de l'art. 24, n° 3 de la loi, ou pour suppléer au défaut de clarté ou à tout autre défaut accessoire de la description déjà produite, suivant l'art. 42 de ladite loi, il y aurait à présenter une nouvelle description; dans le premier cas, elle portera l'en-tête suivant : « Description réduite de la chose trouvée qui a pour titre, etc., » et dans le second cas : « Description expliquée de la chose trouvée qui a pour titre, etc. »

Art. 26. Le cessionnaire ou l'ayant-cause de celui qui jouit d'un brevet à l'étranger devra, en demandant une attestation de brevet dans l'État, présenter le titre dont il résulte que les droits de l'inventeur lui ont été transférés conformément à l'art. 4 de la loi.

Il n'est pas exigé que ce titre soit enregistré au bureau central.

Art. 27. L'existence et la durée d'un brevet conféré à l'étranger sera prouvée soit par l'original du document délivré au concessionnaire, soit par une copie conforme expédiée par l'autorité étrangère qui a délivré l'original, soit par une copie rendue authentique par les agents diplomatiques ou consulaires sardes qui se trouvent dans le lieu où le brevet a été conféré.

Art. 28. Celui qui demande une attestation de réduction ou de complément doit, d'après la loi, être propriétaire du brevet principal; c'est donc lui qui, de même que celui qui demande une prolongation de brevet, présentera le titre d'où il apparaîtra que le brevet en question lui appartient.

Si ce titre est déjà enregistré au bureau central ou dans une des intendances, on

portera l'enregistrement au procès-verbal, en rendant immédiatement le titre au requérant ou à son mandataire s'il en demande la restitution. Dans le cas où il ne serait pas enregistré, on pourra en demander simultanément l'enregistrement en accomplissant les formalités prescrites par la loi.

Dans l'hypothèse de cet article, un titre non enregistré ou dont on ne demande pas l'enregistrement ne donne pas à l'impétrant le droit d'obtenir l'attestation demandée.

CHAPITRE IV. — *Démarches et formalités nécessaires pour l'exécution du chapitre II, titre 2 de la loi.*

Art. 29. Au bureau central il sera tenu un registre général où seront notées sous un numéro d'ordre progressif et général, toutes les présentations faites dans le bureau même ou en province, les noms et prénoms, patrie, filiation et domicile des impétrants et de leurs mandataires, l'objet de chaque demande, le lieu et la date de la présentation, et celle de l'arrivée des demandes expédiées des intendances, le numéro d'ordre des procès-verbaux et celui qui sera porté sur les descriptions, sur les dessins et sur les modèles, la sorte d'attestation que l'on délivre, sa durée et le jour d'où elle commence à courir. Sur le même registre, on prendra note aussi de l'ouverture des paquets cachetés quand il y aura lieu à le faire. Enfin on écrira à côté de chaque attestation la modification qu'elle peut recevoir au moyen d'attestations complémentaires ou d'attestation de réduction ou par prolongation, et aussi l'annulation ou la déclaration de nullité qui peut être prononcée par le juge, ainsi que le premier transport qui pourra en être fait, et dans ce but, on indiquera le numéro d'ordre du registre des transports.

Cette dernière indication et une rubrique alphabétique commune aux deux registres précités, établiront la correspondance des registres respectifs.

Art. 30. Il y aura en outre un registre dans lequel seront portées les procédures diverses qui pourront avoir lieu après l'examen des demandes et des documents présentés et avant d'avoir conféré les attestations en vertu des art. 37 et 43 de la loi.

Sur le registre général on rappellera le numéro d'ordre de ce registre des procédures diverses toutes les fois qu'il y aura lieu, et *vice versa* on indiquera sur ce dernier registre le numéro d'ordre du registre général.

Art. 31. Les procès-verbaux de présentation de demandes ou de dépôt de paquets scellés, de documents, papiers, modèles, etc., seront écrits sur les folios d'un registre timbré à cet effet et porteront un numéro d'ordre consécutif.

Au bureau central, il y aura aussi un registre en papier libre où l'on transcrira dans le même ordre les procès-verbaux arrivés des provinces, dont chacun portera en outre le numéro d'ordre original du livre des procès-verbaux de l'intendance où il a été fait.

Art. 32. Toute attestation (de brevet complémentaire, de réduction, de prolongation), sera détachée d'un registre à souche.

En outre, le bureau central sera pourvu de feuilles détachées contenant des modèles de ces attestations, sur lesquels on écrira les copies conformes qui pourront être demandées et expédiées conformément à l'art. 36 de la loi.

Les 15 fr., montant de chaque copie d'attestation avec l'addition de 80 cent. pour le prix du papier timbré, seront payés par un versement fait à la caisse du receveur des domaines à Turin.

Le reçu de cette somme sera remis au chef du bureau.

Art. 33. Les demandes qui parviendront au bureau central seront ordonnées suivant l'ordre de date de leur présentation, et seront reliées en volumes dans cet ordre. Vis-à-vis de chaque demande on marquera la date de sa présentation et le numéro d'ordre du registre général.

Art. 34. Les descriptions et les dessins seront marqués d'un numéro progressif.

Les trois exemplaires de chaque description porteront un numéro identique, et aussi les exemplaires des dessins, bien que chacun ait plusieurs feuilles.

Les deux exemplaires des descriptions et des dessins restant dans le bureau seront reliés en deux séries identiques de volumes, dont une restera dans le bureau et l'autre sera déposée au conservatoire.

Dans le cas où il resterait un seul exemplaire des dessins au bureau central, il fera partie du volume conservé dans le bureau même et dans le volume déposé dans le conservatoire; à la place où aurait été placé le dessin manquant, on mettra une feuille blanche sur laquelle sera écrit le numéro d'ordre du dessin compris dans l'autre volume et l'indication du numéro du modèle qui en tient lieu.

Art. 35. En marge de chaque description, on mettra cette note: « Voir le dessin vol. n°, » et en marge des dessins: « Voir la description vol. n° » A chaque modèle, on attachera un petit bulletin sur lequel sera marqué le numéro d'ordre du modèle même et le renvoi à la description avec des notes analogues aux précédentes.

Art. 36. Les descriptions réduites porteront le numéro d'ordre progressif général des descriptions qui parviendront au bureau central. Par une annotation en marge des descriptions primitives auxquelles on veut les substituer, on indiquera le numéro d'ordre des descriptions réduites, et en marge de ces dernières on rappellera le numéro d'ordre des descriptions primitives.

Art. 37. Sur les descriptions expliquées on portera le même numéro d'ordre que celui des descriptions incomplètes qui ont donné lieu à la suspension, et elles seront placées à leur suite en marquant sur chacune des premières « voir ci-après la description expliquée. »

Art. 38. Quand les paquets scellés pour brevets concernant des modifications parviendront au bureau central, suivant l'art. 26 de la loi, on écrira sur chacun d'eux « pour être ouvert le du mois de » (c'est-à-dire au bout des six premiers mois de la durée du brevet principal), en extrayant cette indication du registre général où sont marqués les jours où commence la durée de chaque brevet.

Dans le jour sus-indiqué, le paquet sera ouvert et les papiers qu'il contient seront enregistrés.

Les demandes seront placées à l'endroit correspondant à la date de l'ouverture des paquets, laquelle sera mentionnée en tête de ces demandes, et outre cela, la date de la présentation des paquets eux-mêmes.

Art. 39. Les actes de procuration présentés resteront au bureau central.

Les titres desquels résulteront le brevet concédé à l'étranger ou la cession des droits de l'inventeur étranger breveté en faveur de l'impétrant, seront restitués à la demande de la partie intéressée, pourvu que conjointement avec ces titres on en présente une copie sur papier timbré avec la signature du requérant légalisée par un notaire. Une copie semblable peut en être faite postérieurement à la présentation aux frais du requérant lui-même.

Dans ce dernier cas, après que sa signature aura été rendue authentique par le

notaire, le chef du bureau central restituera l'original en écrivant au pied de la copie la restitution faite.

Sur les originaux et sur les copies des titres conservés dans le bureau, on portera le numéro d'ordre du registre général et celui de l'attestation à laquelle ils se réfèrent.

Les titres de transfert présentés pour prouver que c'est au requérant qu'appartient le droit d'obtenir une attestation, seront restitués sans qu'il soit nécessaire d'y substituer les copies, pourvu qu'ils soient enregistrés au bureau central.

Art. 40. Dans le cas de prolongation d'un brevet pour une invention déjà brevetée à l'étranger, l'esprit de la loi est que l'on ne dépasse pas le terme du brevet étranger en vue duquel on a concédé la première attestation, dans le royaume. Il en résulte que l'on marquera toujours dans les attestations pour importation la durée du brevet étranger, encore que l'on demanderait une attestation d'une durée plus courte.

Art. 41. S'il s'agit d'une chose trouvée contraire aux lois, à la morale et à la sécurité publique, le chef du bureau, avant de refuser l'attestation consultera directement par missive, l'avocat fiscal, et en cas de réclamation, il communiquera son opinion à la section de la commission d'examen qui est appelée à donner avis, puis aux sections réunies, en cas de révision.

Art. 42. La commission dont il est question dans l'art. 43 de la loi prend le titre de « Commission d'examen des réclamations contre la suspension ou le refus d'attestations de brevet. »

Le président et le secrétaire de la commission seront nommés par le ministre.

Le président désignera les membres de chacune des trois sections dans lesquelles la commission d'examen devra être divisée.

Chaque section élira son président et son secrétaire.

Art. 43. Les réclamations seront adressées à la commission d'examen, et notifiées par l'intermédiaire des huissiers d'intendance en province aux secrétaires des susdites intendances, et à Turin au chef du bureau central.

Les secrétaires d'intendance feront parvenir le plus tôt possible au ministère les copies des réclamations qui leur sont notifiées.

Sur la présentation de l'original de la réclamation et du bulletin du receveur des domaines prouvant le versement de cinquante livres à titre de dépôt pour réclamation, le ministre convoquera la commission d'examen pour donner son avis.

Art. 44. Cette convocation se fera par missive adressée au président de la commission à laquelle le ministère enverra la réclamation, en gardant le reçu du dépôt.

Art. 45. Le chef du bureau central enverra simultanément au président de la commission d'examen l'acte du refus ou de la suspension contre laquelle on a réclamé, ainsi que la demande de l'attestation refusée ou suspendue. Le président, après avoir pris connaissance de ces papiers et des autres qu'il pourra demander au chef du bureau, déterminera la section qui par la nature du brevet demandé est appelée à donner son avis. En envoyant les papiers au président de cette section, il en décidera la convocation en indiquant deux membres de ceux que la loi appelle *technologistes* et l'un des *jurisconsultes* appartenant aux autres sections pour suppléer les membres de la section désignée qui pourraient être empêchés.

Art. 46. Les réclamants peuvent faire parvenir à la commission et à la section des mémoires et développements sur leurs réclamations; ils peuvent aussi demander à être admis à fournir des explications orales, pourvu qu'ils se présentent dans la

salle de l'Institut royal des arts, où chaque section ou la commission se rassemblent, le jour et l'heure de la séance où leur affaire doit être traitée. C'est à eux qu'il appartient de s'informer de ces jour et heure auprès du président qui est chargé de les fixer.

Art. 47. La section désignée et la commission, en cas de révision, ne pourront prononcer leur avis qu'avec intervention de la majorité absolue de leurs membres.

Parmi les membres présents il devra toujours y avoir dans la section un jurisconsulte et dans la commission au moins deux.

CHAPITRE V. — *Sur l'enregistrement des transferts, titre 3 de la loi.*

Art. 48. Dans le bureau central et dans chaque intendance on tiendra un registre des actes de transport des brevets industriels, où l'on marquera sous un numéro d'ordre progressif les indications que l'art. 47 de la loi prescrit de porter dans les notes présentées par celui qui en demande l'enregistrement.

Art. 49. Les intendants, en envoyant au bureau central une des deux notes présentées pour l'enregistrement, marqueront au bas de cette note les mots de « enregistrée dans cette intendance de vol. . . . n° », en indiquant le volume et le numéro d'ordre du registre des transferts tenu près de l'intendance.

Art. 50. Dans le registre des transferts tenu dans le bureau central, il sera pris note de cet enregistrement local dans la colonne destinée à cet effet.

Art. 51. La publication de tout transfert de brevet sur la gazette officielle, consistera à insérer en extrait ce qui est convenu dans les notes dont il est parlé à l'art. 47 de la loi.

Le chef du bureau central, dès que l'enregistrement en sera fait, enverra directement à la gazette officielle l'extrait susdit pour le faire insérer.

A cet effet, celui qui présentera un titre pour le faire enregistrer, doit joindre aux notes susdites le reçu de cinq livres du greffier d'insinuation en province, et du receveur des domaines à Turin, pour les frais de publication.

CHAPITRE VI. — *Sur la conservation et la publicité des documents, titre 4 de la loi.*

Art. 52. Celui qui demande quelques renseignemens à extraire des registres des brevets et de leurs transferts, peut envoyer cette demande aussi par la poste en affranchissant la lettre, pourvu que la demande soit faite sur timbre et jointe à du papier timbré en quantité suffisante pour que la notice y soit transcrite ou bien le prix de ce timbre. L'extrait demandé sera envoyé par la poste à l'adresse de l'im pétant.

Art. 53. Les copies des descriptions, des dessins et des modèles que chacun peut faire exécuter à ses frais seront faites de la manière et sous les conditions suivantes :

Chaque description sera copiée sur papier timbré par un expéditionnaire choisi par le chef du bureau, contre un paiement de deux centimes par ligne, outre le prix du papier.

Les copies des dessins et des modèles pourront être exécutées, soit par un individu présenté par le pétitionnaire et agréé par le chef du bureau central, soit par un individu désigné par ce dernier, auquel cas s'il y a quelque contestation sur le prix

de la copie, il sera estimé par le professeur de dessin à l'Institut royal des arts, s'il s'agit des dessins, et par le professeur de mécanique s'il s'agit des modèles.

Art. 54. La liste des attestations à publier tous les trois mois par la gazette officielle sera dressée par le chef du bureau central et envoyée à la gazette pour sa publication.

Elle sera divisée en quatre parties et contiendra :

1° Pour les attestations de brevet, le nom et le prénom du concessionnaire, la durée, le jour où a été faite la demande, et le *titre* de l'objet trouvé.

2° Pour les attestations complémentaires : le nom et prénom du concessionnaire, l'indication du brevet principal et le *titre* de la modification.

3° Pour les attestations de réduction, les mêmes indications, en mettant au lieu du *titre* la désignation succincte des parties exclues.

4° Pour les attestations de prolongation : le nom et le brevet principal, le terme de sa durée et la durée, de la prolongation.

Art. 55. Le registre général et les registres à souche des attestations au bureau central, les registres des transferts, et les livres des procès-verbaux, seront numérotés et chiffrés par les présidents des tribunaux des provinces respectives.

CHAPITRE VII. — *Des nullités et annulations, chap. 2, titre 5 de la loi.*

Art. 56. Les chambres de commerce, dans les cas indiqués par l'art. 60 de la loi, pourront provoquer auprès du ministère public l'action de nullité qu'il prévoit.

Art. 57. Outre les copies des jugements que les ministères publics auprès des tribunaux provinciaux et des cours d'appel doivent envoyer au ministre des finances, pour les effets prévus par l'art. 63 de la loi, les ministères publics près les cours d'appel enverront aussi les copies des jugements qui confirmeront en appel celles qui en première instance déclaraient la nullité ou prononçaient l'annulation d'une manière absolue, de même que les copies des arrêts qui en appel réformeront ces jugements; l'intention de la loi étant que les registres du bureau central puissent faire connaître si les déclarations de nullité ou l'annulation sont passées à l'état de chose jugée.

Art. 58. Dans le bureau central on transcrira avec un numéro d'ordre successif les dispositions de toutes ces sentences, en portant en marge des sentences des cours d'appel le numéro d'ordre des sentences des tribunaux dont il est fait appel, et en portant en marge de ces dernières le numéro d'ordre des sentences prononcées en appel.

CHAPITRE VIII. — *Dispositions concernant les demandes de privilèges en cours.*

Art. 59. Les demandes de privilèges faites avant la publication de la loi, et sur lesquelles le gouvernement n'a pas encore statué soit en leur accordant les privilèges demandés, soit en les refusant, pourront être renouvelées jusqu'au trente et un mai au bureau central, dans les formes et aux conditions prononcées par la loi nouvelle.

Les demandes produites de nouveau qui regarderont des brevets pour des objets trouvés identiques à ceux indiqués par les premières demandes, et tels que d'après la nouvelle loi ils peuvent constituer un motif de brevet, donnent droit à des attestations, lesquelles pour la priorité de leurs effets relativement aux tiers prendront

place à partir de la date des demandes primitives, et pour ce qui concerne le paiement des taxes et la durée du brevet seront réglées par la date de la nouvelle présentation des demandes suivant les règles de la loi publiée dernièrement.

Art. 60. Les demandes renouvelées après le trente et un mai, seront en tout et pour tout considérées comme des demandes nouvelles et n'ayant jamais été présentées.

Si l'objet trouvé qui fait l'objet des demandes reproduites à temps n'est pas identique à celui des demandes primitives, l'attestation n'aura pas un effet antérieur à la date des demandes renouvelées auprès du bureau central.

Art. 61. Dans le cas où le chef du bureau central trouverait qu'il y a différence entre une demande renouvelée et la précédente, pour ce qui concerne l'objet trouvé pour lequel on demande le brevet, ou s'il trouve qu'une demande renouvelée a été présentée après le 31 mai, il refusera l'attestation dans les formes prescrites par l'art. 41 de la loi. Dans les quinze jours dont il est fait mention à l'art. 42 de ladite loi, la partie peut se soumettre au refus et déclarer qu'on lui délivre l'attestation à la date de sa dernière demande pour l'objet qui y est exprimé ou bien réclamer.

La déclaration sera écrite sur papier timbré et adressée au ministère, qui la fera parvenir au bureau central pour l'annexer à la demande à laquelle elle se réfère.

La réclamation sera produite de la manière indiquée par la loi elle-même et par le présent règlement, et la commission en donnera avis dans les formes accoutumées.

Art. 62. En renouvelant les demandes on indiquera dans chacune d'elles la demande primitive et la date de sa présentation au ministère.

Le chef du bureau, après avoir vérifié l'indication, marquera dans le registre général les demandes renouvelées, les attestations qu'il délivrera comme en étant la conséquence, et toute autre chose qui aura pu survenir, en marquant seulement dans la colonne des observations, en rappelant celle des présentations, les dates où les demandes primitives ont été présentées.

Il conservera, dans un volume séparé, les demandes qui lui seront remises par le bureau du commerce.

Il écrira enfin, sur le modèle ordinaire de l'attestation, outre la date de la présentation de la seconde demande, celle de la présentation de la première, et, dans le corps de l'attestation après le titre de la chose trouvée, il dira : « Outre la demande sus-indiquée l'impétrant en avait présenté une autre avant la publication de la nouvelle loi le .. du mois de l'an ... , laquelle demande se trouve au bureau central. »

Vu par ordre de S. M.

Le ministre,
C. CAVOUR.

NAVIGATION.

PROPULSEURS A HELICE PERFECTIONNES ,

Par **M. HOLM**, de Londres.

Breveté le 17 mai 1853.

(PLANCHE 142.)

Déjà dans les vol. III et IV, pages 290 et 11 du *Génie industriel*, nous avons publié un article sur la propulsion des navires et l'hélice de Delisle. Le propulseur perfectionné, dont nous donnons le dessin pl. 142, a été inventé par M. Holm, ingénieur anglais, qui s'est également occupé de cette question.

Le but que s'est proposé l'auteur a été de remédier aux défauts nombreux et bien connus des propulseurs à hélice, défauts consistant notamment dans la difficulté qu'il y a d'obtenir dans le fluide une résistance suffisante sur les surfaces propulsives, dans la limite de tirant d'eau ordinaire des navires, surtout avec vent de bout et par une grosse mer, et aussi lorsqu'il s'agit de navires à grande puissance.

« On peut, dit l'auteur, dire que, dans l'état actuel de la navigation, les propulseurs à hélice ne peuvent être appliqués avec avantage qu'à des navires à voiles et comme force auxiliaire seulement, car ils n'ont pu réussir pour les navires à grande puissance employés à des voyages de long cours, au transport de la malle, et par suite ont été souvent repoussés.

« Mais, indépendamment de cette résistance insuffisante, il existe un autre défaut non moins grave, qui trouve sa cause dans la perte inévitable, dans les meilleures conditions de navigation, d'une très-grande partie de la puissance motrice, perte que j'ai trouvé provenir de l'échappement du liquide à la circonférence du propulseur, sous l'action de la force centrifuge, lequel est perpendiculaire à l'axe, et concourt à produire l'effet que l'on appelle *recul*.

« Or, mon invention est telle que par une construction particulière des surfaces propulsives, je puis donner au courant centrifuge, qui, je le répète, est une des causes du recul nuisible, une direction autre que celle perpendiculaire à l'axe, en la convertissant en une autre parallèle à cet axe, qui est celle convenable, pour obtenir le plus grand effet possible.

« Par ce moyen, la puissance qui jusqu'ici était absorbée en pure perte

par ce courant centrifuge, est réellement utilisée à la propulsion du navire.

« Afin de me convaincre de l'exactitude du principe et de m'assurer de la valeur dynamique de la nouvelle disposition que je propose, j'ai fait une série d'expériences qui ont servi à déterminer la forme du propulseur proprement dit que je vais décrire et qui est représenté sur le dessin ci-annexé.

« Mon invention peut être considérée comme un perfectionnement du propulseur ordinaire à hélice, quel que soit le mode de détermination du pas, uniforme ou variable, soit dans le sens de l'axe, soit dans le sens du wagon, ledit perfectionnement consistant dans l'application de *brides* ou *rebords courbes* faisant partie des ailes ou des branches elles-mêmes; brides placées de deux côtés des branches (c'est-à-dire à la circonférence et à la sortie du pas dans le sens du rayon), les contournant de manière à ce que lesdites brides se trouvent unies entre elles de préférence par une portion de sphère creuse, mais sans exclure tout autre moyen pouvant réunir convenablement les deux brides.

« J'établis en outre un autre *rebord courbe*, mais sur la circonférence seulement, et en sens opposé, pour mettre à même de marcher en arrière. »

Par cette disposition, non-seulement on évite les inconvénients que l'on reproche avec juste raison aux systèmes ordinaires, mais encore on a l'avantage de dépenser moins de force motrice, d'exiger moins de tirant d'eau, et d'augmenter la marche du navire, tout en diminuant la vitesse de rotation de l'arbre qui porte le propulseur.

Ce nouveau système ne devient pas seulement applicable aux bâtiments qui voyagent sur mer, mais aussi aux bateaux qui naviguent sur les canaux et les rivières, parce que les lames d'eau étant ramenées parallèlement à l'axe, au lieu d'être projetées perpendiculaires, on n'a plus à craindre la destruction des berges.

Ce propulseur perfectionné peut, comme tout propulseur ordinaire, être composé de plus de deux branches, mais nous nous bornerons d'abord à la description d'une seule branche, afin que les formes des différentes parties qui composent chacune desdites branches puissent être décrites séparément.

L'auteur a en conséquence divisé chaque branche en cinq parties distinctes; chaque partie est d'une forme géométriquement différente des autres, et une seule d'entre elles conserve la forme connue sous le nom de propulseur à hélice.

La fig. 1 est vue de face d'un propulseur à deux branches.

La fig. 2 une coupe perpendiculaire par la ligne A B.

La fig. 3 en est vue de côté.

La fig. 4 une coupe de la branche par la ligne *cd*.

L'auteur a fait la subdivision sus-mentionnée de chaque aile ou de chaque branche, en cinq parties essentiellement différentes par les lignes *cd* et *ef* (fig. 1 et 3).

La première partie g est une portion de vis ou d'hélice à laquelle on a ajouté une courbe hélicoïde h , que l'inventeur appelle la *courbe centrifuge*, ayant pour génératrice un quart de cercle dont le rayon peut être environ le cinquième du rayon entier, c'est-à-dire le cinquième de la longueur de la branche; ce quart de cercle ajouté au rayon de la partie g forme la génératrice dont se compose la surface hélicoïde de l'appareil; les parties g et h ajoutées ensemble peuvent être d'un pas uniforme ou variable, c'est-à-dire soit à directrice courbe, soit que le pas soit moindre au centre qu'à la circonférence, dans une proportion égale au *recul*.

Et quel que soit le mode de construction du pas dans ces parties, on y ajoute une courbe latérale k , qui est aussi une portion de cercle.

Cette courbe latérale, réunie à la courbe centrifuge h , forme, pour ainsi dire, une *bride* ou *rebord courbe* autour de la circonférence, et en même temps dans le sens du rayon et à la partie la plus en arrière de la branche g .

Mais, afin que ces deux courbes ne forment pas un *coin* ou *angle aigu* au point où, si elles étaient prolongées, elles se rencontreraient, elles sont réunies par une troisième courbe l , qui est une portion de sphère creuse du même rayon que la courbe centrifuge.

Ces trois courbes, réunies à la partie hélicoïde g , doivent former une surface parfaitement unie, et leur courbure doit être telle qu'elle donne au courant une direction parallèle à l'axe.

La courbe latérale peut être graduellement diminuée vers le centre, où la puissance propulsive de l'instrument est peu importante, ainsi qu'on le voit sur les fig. 3 et 4.

Les lettres mm' , nn' , oo' (fig. 1 et 4) représentent les mêmes parties, c'est-à-dire les variations des angles, combinées avec la courbe latérale.

L'accroissement de puissance qui a lieu quand l'aile tourne se comprendra facilement, si l'on considère l'accroissement de résistance présentée par la courbe latérale à l'échappement du liquide entre deux ailes.

Cette résistance permet à une partie de ce liquide de se loger dans la cavité formée par les différentes courbes et de tourner avec la branche, alors que la force centrifuge, produite par la masse du liquide en mouvement rotatif, communiquera sa puissance, en partie à la courbe latérale, mais plus particulièrement à la courbe centrifuge; et le courant centrifuge sera par ce moyen dirigé dans un sens parallèle à l'axe et en direction contraire au mouvement de translation de cet axe, ainsi qu'il est démontré dans la coupe (fig. 2).

Un propulseur ainsi construit est un puissant instrument pour marcher en avant, mais il ne produirait que peu ou point d'effet pour marcher en arrière; afin d'y obvier, l'inventeur applique au côté opposé à la courbe centrifuge une courbe ou *bride* hélicoïde p représentée fig. 2 et 3, d'un pas et d'un rayon de courbure égaux à ceux de la courbe centrifuge h .

La partie hélicoïde g pourrait aussi être prolongée en ligne droite pour obtenir en partie le même but, ou être légèrement recourbée, mais la forme indiquée au dessin est, suivant M. Holm, préférable.

Les lignes ponctuées, fig. 4, représentent l'étendue des courbes centrifuge et d'arrière, réunies et vues de bout.

La fig. 5 est un diagramme montrant le triangle du développement d'une branche ou d'une aile tracée suivant un pas uniforme, et combinée avec la courbe latérale d'une manière telle que l'hypoténuse du triangle d'une part, et la perpendiculaire de l'autre, soient en même temps tangentes à la courbe latérale.

La fig. 6 est un autre diagramme qui montre le triangle du développement d'une branche dont le filet est à génératrice courbe combinée avec la courbe latérale dont la perpendiculaire du triangle d'une part, et la ligne directrice de l'autre, sont en même temps tangentes à la courbe latérale.

Cette directrice courbe, pour être la plus efficace, devrait être une parabole, afin d'accélérer le mouvement des molécules d'eau dans la même proportion que celle de la vitesse d'un corps qui tombe.

Ainsi, si le triangle abc représente le développement de la circonférence d'une branche, dont ab est le pas correspondant à la partie du filet employé, on prend du point a $1/3$ de ab ; alors ad représentera le recul et le triangle bcd le coin propulsif à la circonférence; si la base cb du triangle est divisée en quatre parties égales par les lignes perpendiculaires efg , on divise ad en un nombre de parties correspondant au carré du nombre de divisions de la base du triangle (soit le carré de $4 = 16$ divisions de la ligne ad), et aux points d'intersection des lignes efg avec l'hypoténuse dc ; on prend pour former la courbe directrice, sur la ligne e $1/16$ de ad , sur celle f , $4/16$ ou $1/4$ et sur celle g , $9/16$, et on mène par ces points des lignes horizontales aux points d'intersection de ces lignes avec celles efg ; on trace la courbe directrice qui accélérera le mouvement des molécules d'eau, en raison du carré du nombre de divisions sur la base du triangle respectivement, et la directrice est en outre complétée par la courbe latérale h , ainsi qu'il a été décrit et démontré sur le dessin.

L'un et l'autre de ces deux diagrammes sont utiles pour construire les plaques directrices employées au moulage ou à la fabrication du propulseur, mais l'auteur préfère l'emploi d'une directrice courbe telle que celle décrite dans le dernier diagramme, comme pouvant mieux empêcher les vibrations à l'arrière.

Nous ferons en outre remarquer que lorsque le pas est plus d'une fois et demi le diamètre, on ne fait usage de la directrice courbe dans les parties g et h de la branche, ainsi que le décrit le diagramme fig. 6, qu'à l'entrée du pas et jusqu'à concurrence du tiers à moitié de la surface; le pas alors redevient uniforme jusqu'à ce qu'il atteigne le point où il rejoint

la courbe latérale; cette réduction du pas est suffisante pour empêcher le bord d'avant de la branche ou l'entrée du filet, de frapper le liquide trop brusquement, ce qui le ferait rejallir.

Lorsqu'on emploie plus de deux branches, l'aire totale desdites branches ne devrait pas excéder la moitié de la surface totale du cercle disque; dans ce cas, j'unis la courbe centrifuge et la courbe d'arrière au moyen d'une portion de cylindre d'une largeur à peu près égale à celle des bras propulseurs.

Les fig. 7 et 8 sont des modifications de mon propulseur supposé à trois ailes; r désigne des portions de cylindres réunies aux courbes centrifuges et d'arrière; les autres lettres de cette figure sont les mêmes que celles des figures précédentes.

Ce changement est surtout avantageux lorsqu'on veut combiner une grande puissance propulsive avec la solidité, et ces fragments cylindriques serviront en outre de garde, pour empêcher les cordes ou tout autre corps flottant de nuire à l'action de l'instrument, surtout dans les canaux.

PROPULSION MARITIME ET FLUVIALE

A MOUVEMENT ALTERNATIF ET A VALVES,

Par **M. J-B. FALGUIÈRE**, à Marseille.

Ce nouveau système maritime se compose d'un cylindre à vapeur avec piston, tiroir et pompe alimentaire pour les machines à haute pression, et avec condensateur en plus pour les machines à basse et moyenne pression.

Le mode de propulsion à mouvement direct alternatif et à valves que l'auteur a combiné supprime les arbres, manivelles, bielles, et toutes ces pièces à articulations, qui constituent, sous diverses formes, les machines employées jusqu'ici dans la marine.

L'organe propulseur se trouve placé à l'extrémité d'un bras de levier plongeant en partie dans l'eau; l'autre extrémité du même levier se trouve engagée dans un support fixé sur le pont du navire; enfin ce levier est relié à la tige du piston de la machine à vapeur pour lui imprimer un mouvement alternatif au-dessus du tirant d'eau du navire, c'est-à-dire au-dessus de la flottaison.

Cette disposition de chaque propulseur est telle que l'on peut facilement les enlever de l'eau pour les visiter et réparer, ou même les annuler si le vent est suffisant pour la marche du navire.

La profondeur d'immersion du levier dans l'eau se détermine suivant la

vitesse que l'on désire obtenir à l'extrémité mobile de ce levier où est fixé le propulseur.

De ce fait de l'emploi de leviers, les vitesses des propulseurs sont plus grandes que celles des pistons des machines à vapeur, et elles s'accroissent en raison de l'inégalité de longueurs que l'on donne aux parties des leviers qui sont au-dessus et au-dessous du point d'attache des pistons des machines à vapeur.

L'organe propulseur est de forme rectangulaire; il se compose d'un cadre divisé en plusieurs sections ou compartiments, et ces sections sont garnies de valves excentrées par leurs axes, ce qui les oblige à se tenir dans une position verticale.

Ces valves ne peuvent se mouvoir que pour prendre une position horizontale en décrivant un quart de cercle en avant ou en arrière suivant la place qu'occupe une crémaillère qui forme un point d'arrêt mobile, et que l'on fait jouer à volonté et suivant qu'il s'agit de faire avancer ou reculer le navire.

Il est facultatif d'agir directement et sans intermédiaire sur la masse d'eau, en fixant le propulseur au prolongement de la tige du piston à vapeur; mais il est préférable de relier le propulseur à la tige du piston au moyen du levier ci-dessus mentionné.

On peut aussi, à l'aide des deux propulseurs, faire pivoter le navire sur place, en faisant fonctionner un propulseur en avant et l'autre en arrière.

Cette manœuvre utile peut se faire de dessus le pont sans interrompre le mouvement du moteur, et sans que le mécanicien puisse s'en apercevoir lorsqu'il est près de sa machine.

Un autre caractère distinctif du système consiste à avoir remplacé le balancier qui réunit le mouvement des deux cylindres à vapeur, par un arbre de couche, deux manivelles et deux bielles.

M. Falguière a fondé à Marseille un établissement de premier ordre pour les constructions mécaniques, les réparations maritimes et aussi pour les presses, laminoirs, moulins et appareils accessoires des huileries.

La publication de divers autres appareils de l'invention de cet habile constructeur prendra prochainement place dans cette revue.

HYDRAULIQUE.

POMPE A FORCE CENTRIFUGE,

PAR M. APPOLD.

(PLANCHE 142.)

Le système de pompe imaginé par M. Appold figure depuis assez longtemps au Conservatoire des Arts et Métiers, où on le fait fonctionner de temps en temps. Actuellement on retrouve deux de ces pompes à l'Exposition universelle; l'une, construite sur de grandes dimensions, est destinée à marcher à la vapeur; l'autre, beaucoup plus petite, est mise en mouvement à bras d'homme.

Nous avons cru intéressant de publier les dessins de cet appareil, ainsi que quelques données sur son effet utile.

La fig. 9 de la pl. 142 est une section verticale de la pompe complète.

La fig. 10 est une coupe verticale à angle droit de la coupe précédente.

Les fig. 11, 12 et 13 sont des vues de détail, en élévation et en coupe, de la roue à force centrifuge, organe principal de la machine.

Cette roue consiste en un petit tambour P, divisé dans sa largeur par une cloison en cuivre *a* qui en occupe toute la section. Cette cloison établit une obturation complète entre les deux parties du tambour, qui est terminé par deux joues en cuivre *b*, percées l'une et l'autre, au centre, d'une ouverture circulaire, servant de canal d'introduction pour l'eau affluente.

La cloison *a* est unie à chacune des deux joues *b* par six cloisons courbes ou aubes, et l'ensemble du tambour est entraîné circulairement par la rotation de l'arbre *p*, sur lequel il est calé au moyen d'une clavette et retenu par un écrou de forme conique, afin d'éviter autant que possible la perte de force vive de l'eau à l'entrée de la roue ou du tambour.

Ce tambour tourne librement dans l'intérieur d'un vase R, rétréci à sa partie centrale, où ses parois viennent emboîter d'aussi près que possible les joues extérieures de la roue.

De chaque côté sont des tuyaux d'aspiration ou d'arrivée H, communiquant par leur partie inférieure avec le bassin d'alimentation dont il s'agit d'élever l'eau.

Celle-ci est chassée par la force centrifuge développée par le tambour dans un tuyau de refoulement T, par lequel l'eau s'échappe pour remplir le bassin supérieur G, d'où elle s'écoule par un déversoir.

Le mouvement est transmis à l'arbre p par une poulie de transmission M , recevant le mouvement, la puissance motrice. L'arbre traverse un guide N , servant en même temps de boîte à étoupes. Au moyen de ce guide et du palier O , on a pu éviter de supporter l'arbre à son autre extrémité.

L'appareil ne fonctionne que s'il est *amorcé*, c'est-à-dire si la roue est plongée dans l'eau, et c'est pour le maintenir toujours plein d'eau qu'ont été ajoutées les deux soupapes du pied K , qui s'ouvrent sous l'influence de l'aspiration, lorsque l'appareil fonctionne.

Des pièces de bois L constituent le support de la machine dans l'installation qui lui a été donnée au Conservatoire des Arts et Métiers.

JEU DE L'APPAREIL. — On conçoit que si l'on imprime, dans ces conditions, à la roue un mouvement rapide de rotation, ce mouvement sera communiqué par les aubes à l'eau qu'elles renferment, et que, par suite du mouvement de rotation, cette eau, obéissant à l'action de la force centrifuge, tendra à s'échapper de la roue.

Il y aura donc expulsion de l'eau de la roue et remplacement de cette eau, par aspiration, dans les conduits inférieurs, et l'eau s'élèvera, en définitive, tant dans les tuyaux d'aspiration que dans le tuyau unique de refoulement.

La hauteur à laquelle son niveau pourra ainsi s'élever dépend de la vitesse de la roue. Au delà d'une certaine hauteur, il serait absolument impossible d'obtenir une vitesse suffisante; mais longtemps avant d'atteindre cette limite on n'obtiendrait en travail produit qu'un trop faible rendement, ce qui conduit à cette conséquence : que la pompe d'Appold est limitée dans son emploi; elle convient surtout dans toutes les circonstances où une grande quantité d'eau doit être élevée à une faible hauteur.

Pour obtenir d'une machine de cette espèce le plus grand effet utile avec une vitesse donnée, il faut que les pertes de force vive soient aussi faibles que possible, soit à l'entrée, soit à la sortie.

On s'est donc attaché à éviter tout rétrécissement dans le canal d'arrivée, et des directions de forme convenable ont été disposées en m au centre de la roue, pour reporter l'eau affluente, sans aucun choc, dans les divisions successives de la roue.

Si les aubes étaient droites et dirigées suivant les rayons, il est évident que l'action de la force centrifuge aurait pour effet d'emporter l'eau hors de la roue avec une certaine vitesse dirigée suivant la tangente à la circonférence. Cette vitesse, inutilement possédée par le liquide à la sortie de l'appareil, constituerait un travail dépensé en pure perte.

Mais si les aubes avaient une certaine courbure dirigée en sens inverse du mouvement de la roue, et se terminaient vers la circonférence dans la direction même de la tangente à cette circonférence, l'effet de la force centrifuge serait une vitesse dans le sens de cette tangente, c'est-à-dire une vitesse dans un sens directement opposé à celui du mouvement de la

roue elle-même. La force centrifuge varie avec la distance au centre et avec la vitesse de la roue; on peut disposer de ces éléments pour varier la vitesse de l'eau par rapport à la roue; et par conséquent rendre les deux vitesses égales et par conséquent laisser sortir l'eau de la roue avec une vitesse propre, presque nulle : c'est le but de la courbure des aubes.

Quant à ce qui concerne le mouvement de l'eau sur les aubes, il importe de remarquer que la tendance continuelle de la force centrifuge à augmenter la vitesse de l'eau sur les aubes à mesure qu'elle s'éloigne du centre, ne peut se réaliser pour toutes les particules d'eau d'une même section que si la section des canaux formés par les vannes va en diminuant à partir du centre. S'il n'en était pas ainsi, une partie de l'eau serait constamment retardée dans son mouvement, et ce retard se traduirait encore par une perte inutile de la force vive. Cette considération servira à déterminer la forme des aubes.

EFFETS UTILES. — Des expériences ayant été faites, à l'exposition de Londres, sur la pompe d'Appold, à l'aide du dynamomètre de M. Morin, elles ont donné les résultats suivants :

Hauteur à laquelle l'eau était élevée.	Quantité fournie par seconde.	Nombre de tours de la roue par minute	Effet utile de la machine.
mètres.	litres.	tours.	
2.590	9.540	828	0.588
2.745	7.440	620	0.648
3.690	5.274	792	0.649
3.897	3.640	788	0.680
5.897	5.676	800	0.850
7.970	4.962	843	0.398
8.235	3.000	876	0.463

Jusqu'à une hauteur de cinq mètres, la pompe d'Appold peut donc être employée avec grand avantage aux épuisements qui demandent une installation permanente, et dans lesquels on peut obtenir une vitesse suffisante au moyen d'organes de transmission assez multipliés.

On remarque à l'Exposition une pompe de M. Delpech de Castres qui, d'après un rapport de la marine, présente de grands avantages au double point de vue du volume considérable d'eau épuisée relativement à la capacité du cylindre et à la suppression de toute cause d'obstruction.

Nous décrirons prochainement la combinaison de ce système.

APPAREIL

PROPRE A ÉLEVER ET A METTRE EN MOUVEMENT DES FLUIDES ÉLASTIQUES
ET NON ÉLASTIQUES ,

Par **M. HOLM**, ingénieur civil à Londres.

(PLANCHE 142.)

On sait que l'emploi de l'appareil, appelé *Pompe centrifuge*, que nous venons de décrire, et qui est destiné à l'élévation des liquides, a toujours été très-limité à cause des grandes pertes de force qu'il occasionne, et du faible résultat qu'il donne dans la plupart des circonstances.

Ces pertes de force peuvent être attribuées à deux et même quelquefois à trois causes, savoir :

1° L'usage des bras ou rayons droits, au lieu de bras courbes, ou surface gauche;

2° Le choc du fluide qui arrive vers le centre de la pompe, et qui est frappé par les bras centrifuges, choc extrêmement nuisible à l'effet utile de l'appareil, et que l'auteur évite, d'une manière complète, par l'application même de surfaces hélicoïdales, dont le pas correspond à la vitesse du fluide à l'entrée, lequel fluide une fois introduit, change graduellement son mouvement rectiligne, en mouvement de rotation, au moyen de courbes directrices qui forment le prolongement de chaque filet de vis;

3° La contraction ou l'expansion du fluide, résultant du défaut de formes et de proportions convenables données, le plus ordinairement, aux canaux ou conduits intérieurs de la pompe.

L'appareil proposé par M. Holm, et au moyen duquel on évite, suivant lui, entièrement ces inconvénients, consiste donc particulièrement dans l'emploi de *surfaces hélicoïdales*, de *vis* ou de *fragments de vis* appliqués à l'orifice central, et qui forment des surfaces directrices au fluide.

Les génératrices de ces vis qui composent cette partie des bras centrifuges, partent du centre même et se terminent à la circonférence dudit orifice. Chaque directrice est disposée de telle sorte que le pas à l'entrée correspond à la vitesse même du fluide qui arrive. Ce pas est ensuite augmenté par un arc de cercle qui se prolonge jusqu'à ce que les bras centrifuges forment une ligne tangente à cet arc.

En d'autres termes la disposition nouvelle est telle que le mouvement du courant, lorsque celui-ci arrive à l'orifice, est transformé graduellement de sa direction rectiligne en une direction rotative continue, sans produire aucun choc contre les bras mobiles, ce qui évite ainsi, nous le

répétons, la grande perte de force qui a lieu, dans les systèmes existants.

Les conduits ou canaux par lesquels passe le fluide sont courbés de telle façon, et la section de chacun d'eux est telle que sur tous les points des rayons de la roue ou de la pompe proprement dite, il y a toujours une proportion exacte, correspondante à l'augmentation de la vitesse centrifuge de ce fluide pendant son passage à travers ces canaux. Il en résulte que l'on évite toute espèce d'expansion ou de contraction nuisible.

La figure 14, planche 142, est une coupe de la roue ou de la pompe proprement dite, suivant le plan de rotation.

La figure 15 est une section de ladite roue faite par l'axe du passage central.

La pompe se compose d'un disque creux ayant un certain nombre de bras ou *lamés courbes*; le liquide à élever entre par l'orifice central A et est chassé à la circonférence B par la rotation du disque.

C désigne des lames courbes et D les bras courbes centrifuges formant une portion de cylindre d'une longueur égale à un peu moins de la moitié de sa circonférence depuis le centre jusqu'à la circonférence extérieure du disque.

E des portions d'une vis ayant une génératrice courbe d'un rayon égal au rayon des *bras centrifuges* D.

Chaque palette hélicoïdale E est reliée au bras correspondant D par une vis d'un pas accéléré, ou à *directrice courbée*, laquelle forme un arc de cercle, de telle façon que cette directrice soit tangente en même temps à la palette hélicoïdale E et au bras centrifuge D.

Cette courbe, ou accélération du pas est indiquée en F sur les figures par l'ombre des bras.

On communique à l'arbre central G par un moyen quelconque la puissance motrice qui fait fonctionner la pompe.

Dans les différents exemples de construction que j'ai indiqués, le diamètre du passage central, où le rapport de ce diamètre est calculé de manière à correspondre aux différentes hauteurs d'élévation, ledit diamètre devant être diminué pour de grandes hauteurs, et augmenté pour des hauteurs peu élevées. Du rapport de ce diamètre à celui de la pompe dépendent les proportions des canaux qui doivent être formés de surfaces courbes.

Pour déterminer la forme de ce passage courbe on divise la distance qui sépare la circonférence de l'orifice central de la circonférence de la roue en un certain nombre de parties représentées par les lignes H, I, K, L, et sur la ligne H, on trouve la hauteur d'un cylindre qui, ayant un diamètre égal à l'orifice central A, aura une surface égale à celle dudit orifice. On représente la hauteur du cylindre par un cercle.

Pour trouver ensuite la hauteur convenable à un point quelconque du rayon de la roue, on représente cette hauteur par un cercle, et le produit du diamètre de ce cercle, multiplié par le carré du rayon mesuré du centre de l'arbre, au centre du cercle, devra toujours être égal au diamètre du

dit cercle, sur la ligne H, multiplié par le carré du rayon, du centre de la roue au centre du cercle sur la ligne H.

Ayant ainsi déterminé le diamètre des différentes hauteurs représentées par les cercles sur les lignes I, K, L, on trace des courbes qui sont tangentes aux différents cercles, et ces courbes détermineront la forme convenable des canaux ou conduits d'échappement.

Le pas de la vis dans le dessin ci-joint est une fois et demie le diamètre de l'orifice central.

La pompe doit être montée dans une enveloppe convenable, avec des tuyaux d'aspiration et de décharge, selon les différents usages que l'on se propose; je n'ai pas cru nécessaire de les montrer, puisque les formes en doivent varier selon les circonstances.

Si la pompe est entièrement submergée, la vitesse de la circonférence du passage central ne devra pas excéder 15 mètres par seconde et la hauteur à laquelle l'eau serait élevée devrait être égale aux trois quarts de la hauteur due à la vitesse de la circonférence de la roue.

Si la pompe doit élever l'eau par l'aspiration, le pas de la vis doit être diminué, de manière à ne pas faire marcher la pompe et à ne pas l'alimenter plus vite que la vitesse du fluide élevé ne le comporte.

Si la hauteur d'élévation doit être moindre des trois quarts de la hauteur due à la vitesse de la circonférence de la roue, le pas de la vis doit être augmenté de manière à correspondre à la vitesse du fluide dans le passage central.

Si l'on veut atteindre à de plus grandes hauteurs que celle ici prévue, on peut faire la pompe d'un plus petit orifice central, ou encore, n'ouvrir qu'une partie de la circonférence, pour l'échappement, auquel cas, elle ressemblerait aux bras courbes des moulins de Barkers, munis d'une vis à l'orifice, comme ci-dessus.

Plusieurs des pompes décrites, fig. 1 et 4, peuvent être montées dans une enveloppe les roues les unes au-dessus des autres, et mises en mouvement par le même arbre, de telle sorte que le fluide élevé par la première pompe soit repris par la seconde et ainsi de suite; au moyen de cet appareil, on pourra atteindre à telle hauteur que l'on désirera.

La roue peut aussi être employée comme puissance motrice produite par le fluide entrant par le centre.

TISSAGE.

MÉTIER PERFECTIONNÉ POUR LA FABRICATION DU TULLE-BOBIN⁽¹⁾,

Par **MM. JOURDAN**, à Cambrai.

(PLANCHE 142.)

Généralement, jusqu'à ce jour, les matières textiles, soie, fil ou coton, devant servir de chaîne pour la fabrication des tulles, ont été ourdies, puis enroulées ensemble sur un cylindre qui, monté sur un axe, livre la chaîne au fur et à mesure que chaque réseau de tulle se forme.

Par cette disposition vicieuse, quel que soit le travail d'une partie des fils de chaîne par rapport à une ou à plusieurs autres parties, le cylindre livre toujours pour chaque fil une même longueur de chaîne, ce qui présente un grand inconvénient. Ainsi, dans la fabrication des tulles façonnés, très-souvent le travail d'une partie des fils doit fournir beaucoup plus de chaîne qu'une autre partie qui fait un travail différent, et il en résulte nécessairement que les fils ne sont plus régulièrement tendus.

MM. Jourdan ont imaginé un moyen nouveau pour disposer les fils de chaîne, de manière à rendre chaque fil de chaîne indépendant des autres; alors chaque fil a son régulateur de tension, et, de cette manière, une portion des fils peut fournir sans inconvénient une très-grande longueur de chaîne, pendant qu'une autre portion en fournit une très-petite.

Dans les machines actuellement en usage, la trame du tulle, soie, fil ou coton, se trouve ordinairement enroulée sur une bobine formée de deux petits disques en tôle ou en cuivre estampé, rivés ensemble et laissant un vide qui reçoit la matière textile. Cette bobine est placée dans un chariot auquel est adapté un ressort destiné à tendre chaque fil de trame. En effet, au moyen de ce ressort, on peut donner aux fils de trame la tension nécessaire, mais seulement lorsque les bobines sont pleines; car, au fur et à mesure que l'on tisse, les bobines se vidant, la tension augmente d'une manière irrégulière, ce qui produit un très-mauvais effet. Ainsi, de deux choses l'une, ou la tension n'est pas assez forte quand les bobines sont pleines, ou elle est trop forte vers la fin. On conçoit que cela doit occasionner de grandes irrégularités dans l'opération du tissage.

Frappés de ce résultat, et pour y remédier, les auteurs ont également

(1) Nous avons publié dans le vol. VIII de la *Publication industrielle* un métier à tulle perfectionné, de M. Keenan.

inventé un moyen par lequel les fils de trame, comme ceux de chaîne auront la même tension, aussi bien au commencement du travail qu'à la fin, c'est-à-dire pendant la fabrication de toute la pièce de tulle, quelle que soit sa longueur, ainsi que nous le démontrerons dans l'explication des dessins qui va suivre.

Enfin, sur les métiers connus, au fur et à mesure que le tulle se fabrique, il est tiré par enroulement sur un cylindre d'appel placé en haut du métier; ce cylindre grossit progressivement à mesure qu'il reçoit du tulle; mais, comme le cylindre est mis en mouvement par la marche du métier, cette marche étant toujours la même, il en résulte que le réseau s'agrandit par cela même que le rouleau grossit et appelle davantage. C'est donc encore une cause d'irrégularité, puisque, par ces motifs, les dessins et le réseau sont plus allongés à la fin de la pièce qu'au commencement.

Pour obvier à cet inconvénient très-grave, MM. Jourdan ont adopté un mode d'enroulement qui permet de fabriquer le tulle sans aucune altération de grandeur soit du dessin, soit du réseau, qui restent exactement les mêmes depuis le commencement jusqu'à la fin de la pièce.

Tels sont les résultats obtenus par les moyens que nous allons décrire maintenant avec l'aide des figures nécessaires. Nous montrerons l'ancien système à côté du nouveau, l'un et l'autre appliqués au métier qui sert à faire les tulles bobins, et nous ferons observer que, lorsque l'application de ces perfectionnements y est faite, les métiers doivent travailler exactement de la même manière qu'ils le faisaient auparavant, c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'autres changements à faire que ceux que nous allons indiquer.

La fig. 16 de la pl. 142 est une section verticale et transversale d'un ancien métier.

Les fig. 17 et 18 font voir, en coupe et en vue extérieure de face, le métier perfectionné de MM. Jourdan.

Dans l'ancien métier, nous avons désigné par A le rouleau sur lequel la chaîne est enroulée; par B le chariot et les bobines ordinaires; enfin par C le rouleau sur lequel s'enroule le tulle fabriqué.

Dans la nouvelle disposition, les fils de chaîne sont enroulés sur des plaques en métal ou en toute autre matière A. Ces plaques sont montées sur deux rangs; on pourrait les placer sur un plus grand nombre, l'un pour la partie de chaîne de devant et l'autre pour la partie de chaîne de derrière; ce sont ces plaques qui remplacent le rouleau A du système ordinaire. Au lieu de ces plaques on pourrait employer des bobines; mais cela prendrait plus de place que ces plaques qui ont très-peu d'épaisseur. Au moyen de ce système de plaques, la chaîne d'un métier à tulle peut être considérée comme étant sans fin, attendu que, quand la matière d'une ou de plusieurs plaques est épuisée; on apporte de nouvelles plaques et l'on continue à tisser.

De petites lames de métal ou de carton B portent un talon dont la saillie forme l'écartement dans lequel on loge les plaques A. Ces lames sont

rangées dans une boîte en bois ou en métal C qui repose sur un support D, désigne une bobine régulatrice qui permet de donner une même tension à chaque fil de chaîne, parce que chaque fil est indépendant. Le plus ou le moins de tension est donné par le ressort attaché au porte-bobine régulateur, et la régularité de cette tension est due à l'enroulement de quelques tours seulement des fils de chaîne sur l'axe intérieur de la bobine dont le diamètre est toujours le même, puisque cette bobine ne contient jamais plus de matière à un moment qu'à un autre.

En effet, au fur et à mesure qu'elle en fournit au métier, elle en reçoit de sa plaque correspondante, et elle agit exactement comme la bobine régulatrice K, qui sera décrite ci-après.

La bobine régulatrice est montée sur un porte-bobine F, ayant un ressort destiné à donner aux fils de chaîne une tension plus ou moins forte. Un trou est percé dans le bas du porte-bobine pour y passer les fils de chaîne.

Des plaques en cuivre G montées sur un support I sont percées de deux rangées de trous par lesquels passent les fils de chaîne. La plaque supérieure G empêche les bobines régulatrices de s'élever et la plaque inférieure les empêche de descendre trop bas.

Des fils de métal H, servant de séparation entre les porte-bobines régulatrices des plaques inférieure et supérieure G.

Une barre J garnie de peluche ou de tout autre tissu analogue, servant à empêcher les fils de chaîne de glisser et de trop lâcher entre cette barre et la bobine régulatrice. Cette barre est encadrée par des tringles en fer J' sur toute sa longueur. Ces tringles pressent les fils de chaîne contre la barre J, garnie de peluche.

K désigne un nouveau chariot, avec une bobine ordinaire dont nous avons déjà parlé, servant uniquement de réservoir pour les fils de trame, et une bobine supérieure dite régulatrice, plus petite que la précédente et formée comme elle de deux disques en cuivre estampé et rivés ensemble. (Voy. fig. 19.)

Cette seconde bobine régulatrice est destinée à donner une tension toujours égale au fil de trame, depuis le commencement de son emploi jusqu'à la fin, c'est-à-dire depuis le moment où la bobine-réservoir est pleine, jusqu'à ce qu'elle soit vide. Les fils de trame doivent faire sur l'axe intérieur de la bobine régulatrice un petit nombre de tours, mais suffisant pour la faire tourner par la marche du métier. La tension plus ou moins forte du fil de trame s'obtient au moyen du ressort placé en haut du chariot sur la bobine régulatrice, et la régularité de cette tension est due à l'enroulement de quelques tours seulement sur l'axe intérieur de cette bobine régulatrice dont le diamètre est toujours le même. Ainsi, elle ne contient jamais plus de matière à un moment qu'à un autre, puisque, à mesure qu'elle en fournit au métier, elle en reçoit de la bobine inférieure, placée dans le même chariot et qui n'est plus qu'un simple réservoir. Le

ressort de cette bobine inférieure qui, dans l'ancien système, servait à obtenir la tension du fil, bien qu'il soit conservé dans le nouveau système, ne remplit plus le même but; il sert seulement à maintenir la bobine dans le chariot et il n'a aucune action sur la tension du fil. Elle n'est due dans le nouveau système, comme il est déjà dit plus haut, qu'à la pression du ressort sur la bobine régulatrice, comme la régularité de la tension est due au diamètre intérieur, toujours égal, de la bobine régulatrice; ce qui ne pouvait avoir lieu dans l'ancien système, le diamètre intérieur diminuant à mesure de l'emploi du fil, et le tirage augmentant en proportion de cette diminution.

Le tulle, à mesure de sa fabrication, est appelé par un cylindre L avec un rouleau presseur M qui empêche le tulle de glisser. Ces rouleaux doivent être garnis en caoutchouc, gutta-percha ou en tissu élastique quelconque.

Un rouleau N reçoit le tulle en dernier lieu.

Le rouleau L reçoit son mouvement par le métier, comme dans le système ordinaire. Celui M ne tourne que par son contact avec celui L; on pourrait le faire tourner par un engrenage.

Le rouleau N peut être mis en communication avec les rouleaux L ou M par une courroie, aussi bien que par son contact avec le rouleau M, si on le plaçait de manière à ce qu'il appuyât convenablement dessus. Ce qui fait que le réseau de tulle et les dessins ont la même grandeur à la fin qu'au commencement de la pièce, c'est que les rouleaux L et M, servant de rouleaux d'appel pour le tulle, conservent toujours le même diamètre, et que le rouleau N ne sert qu'à recevoir le tulle sans avoir d'influence sur l'appel.

O est le support du rouleau M. P celui du rouleau N.

Une vis Q sert à donner plus ou moins de pression au rouleau M contre le rouleau L.

La bobine régulatrice (fig. 20) est faite de la même manière que les bobines ordinaires, et elle tourne dans son porte-bobine comme dans un chariot ordinaire.

COMBUSTION DE LA FUMÉE.

Un résumé de l'information suivie à propos des inventions pour l'absorption de la fumée par le conseil général de salubrité a été déposé au parlement sur l'ordre de Sa Majesté; il donne lieu aux conclusions suivantes :

1° L'émission de la fumée est l'effet d'une combustion imparfaite; elle est toujours la conséquence d'une perte de combustible.

2° Le combustible perdu n'est pas seulement la fumée visible ou le carbone non brûlé, mais une plus grande partie se transforme en gaz qui est à la fois du gaz hydrogène carburé et le composé insalubre connu sous le nom d'oxyde de carbone, c'est-à-dire du charbon à demi-brûlé contenant un équivalent de carbone pour un d'oxygène.

3° L'obstacle principal à l'empêchement de la fumée dans les usines est l'insuffisante surface des chaudières comparativement à la quantité de vapeur nécessaire et requise, insuffisance qui occasionne une perte de deux manières : l'échappement de la chaleur par la cheminée et la nécessité de surchauffer.

4° Les constructeurs de fourneaux ordinaires ignorent les principes scientifiques et se guident sur des données empiriques.

5° Un grand nombre de personnes ont, en dépit de toutes les difficultés, réussi à prévenir entièrement l'échappement de fumée visible, et beaucoup d'autres ont réduit le temps de son émission.

6° L'expérience dément l'allégation vulgaire que l'empêchement de la fumée peut occasionner de nouvelles difficultés pour l'obtention et le maintien de la vapeur.

7° Des moyens très-heureux de prévenir la fumée, lorsque la surface de la chaudière est convenable, peuvent être adoptés sans enfreindre les droits d'aucune patente, les uns parce qu'ils n'ont pas été patentés, les autres parce que les patentes sont actuellement expirées.

8° Telle est l'obstination des hommes pratiques et leur attachement à la routine que la force de la loi est nécessaire pour obtenir la suppression de l'incommodité de la fumée, afin d'éviter par là aux manufacturiers une dépense inutile assez importante et d'épargner la valeur d'un million de combustible chaque année.

9° La réduction de la fumée à son minimum peut être effectuée avec une facilité comparative et sans la dépense élevée que nécessiterait pour les propriétaires d'usines la prohibition absolue de la fumée.

10° L'observation des ordonnances contre la fumée serait mieux obtenue par l'intervention de constables surveillants.

11° Une grande facilité pour la suppression de la fumée serait offerte par la publication des moyens et procédés qui peuvent l'empêcher; cette publicité instruirait les personnes intéressées des moyens qu'elles peuvent employer librement sans enfreindre aucune patente.

12° De grandes facilités seraient aussi obtenues par l'intervention d'agents spéciaux n'ayant aucunes relations avec les patentés ou fabricants de chaudières; leur mission serait de surveiller la police employée à supprimer l'inconvénient de la fumée et d'indiquer aux propriétaires de fourneaux ce qu'il y a de mieux à faire pour obéir à la loi et pour se conformer aux règlements.

Le rapport du conseil de salubrité, parmi plusieurs inventions citées, recommande expressément l'emploi de fourneaux français, belges ou

américains ; pour fourneaux et cheminées de cuisine commune, ces fourneaux réunissent l'économie et la fumivoricité ; pour les feux domestiques ordinaires, il recommande l'admirable foyer récemment inventé par le docteur Arnott. Dans l'opinion du conseil, ce foyer est le perfectionnement le plus convenablement approprié aux habitudes et aux sympathies anglaises.

Le principe de ce foyer est de fournir le combustible nouveau par dessous à mesure que celui qui est en dessus est consumé. L'appareil consiste en une espèce de boîte ou bac à charbon, dont le fond est mobile et qu'on pose sous la grille ordinaire d'un foyer d'appartement. Le bac est rempli pour la journée, et chaque fois que la couche supérieure du foyer est consumée, on amène à hauteur un nouveau lit de charbon, en donnant par-dessous un coup de tirsard qui fait monter d'un cran le fond mobile du bac. Le procédé consiste donc à alimenter par-dessous, le charbon s'échauffe dès qu'il rencontre l'air à la partie inférieure de la grille ; à mesure qu'il s'élève, il subit une distillation plus complète, et quand il arrive à la partie supérieure, il est à l'état de coke, rayonné avec puissance et disparaît sans fumée.

Le tirage est réglé par une simple valve, et l'échappement inutile de l'air chaud dans la cheminée se trouve diminué. La combustion a lieu sans aucune fumée, l'air brûlé rayonne au loin et le combustible est économisé.

(Traduit du *Mechanics' Magazine*.)

CONSOMMATION DU COMBUSTIBLE.

RÉSULTATS D'EXPÉRIENCES SUR LES MACHINES A VAPEUR

DE M. FARCOT.

La société des ingénieurs civils s'est occupée, avec le plus vif intérêt, dans les séances du 20 mai et du 1^{er} juin dernier, d'une communication de M. Farcot sur les résultats des machines à vapeur établies par lui à la filature d'Ourscamp.

Ces machines à balancier, à deux cylindres et conjuguées, d'une force nominale de 60 chevaux chacune, font habituellement ensemble un travail de 160 chevaux mesuré sur l'arbre de leur volant commun.

Après avoir, à plusieurs reprises, apprécié au frein le travail développé dans des conditions de pression et de détente correspondant exactement au travail normal de l'usine, on a constaté la consommation de houille par deux essais en huit heures.

La houille employée était de Mons prise au tas habituel, composée de menu pour plus de moitié, fumant beaucoup et contenant 8 p. 0/0 de cendres.

Le chauffeur conduisait trois feux à la fois, et deux des trois fourneaux ayant marché seuls pendant les mois précédents, étaient encombrés de cendres et de suie. De plus, la pression, au lieu d'être maintenue à 5 atmosphères $1/2$ suivant le timbre des chaudières, était réduite à 4 atmosphères $1/2$.

Malgré ces circonstances défavorables, la consommation de houille a été évaluée à $1^k 20$ par cheval et par heure.

Ce résultat confirme ceux que M. Farcot a obtenus précédemment pour deux machines de trente à quarante chevaux, l'une horizontale, l'autre à deux cylindres et à balancier.

Ces deux machines marchant jour et nuit avec du charbon de Charleroi de bonne qualité et des fourneaux en meilleur état que ceux d'Ourscamp, la consommation obtenue était de $1^k 10$ à $1^k 15$.

La disposition à deux cylindres a été adoptée pour la machine d'Ourscamp, en raison seulement de la préférence que les filateurs ont pour ce système; mais divers essais faits par M. Farcot lui permettent de dire qu'il a obtenu pratiquement la même régularité dans ses machines à un ou à deux cylindres, et que la consommation de houille est la même pour ces deux genres de machines.

Depuis quelque temps M. Farcot a fait diverses applications des machines horizontales à l'élévation des eaux. Des essais encore incomplets faits sur les machines horizontales de Troyes établies récemment, ont fait ressortir la consommation de houille par heure et par cheval utile, mesuré en eau élevée à $2^k 20$ ou $2^k 25$.

Cette consommation est faible si l'on considère que ces essais ont été faits sur des machines dont le travail utile était de 13 chevaux seulement, et que l'eau d'alimentation était tellement bourbeuse et incrustante qu'il a fallu arrêter le service pour changer la nature de cette eau. Ces essais lui font néanmoins espérer des résultats plus favorables pour des machines d'une force triple qu'il établit en ce moment à Bordeaux.

Un des avantages des machines horizontales est d'élever les eaux à diverses hauteurs sans changer les conditions de détente, plus facilement qu'avec des machines verticales, et de coûter moins cher d'installation que ces dernières. La consommation a été calculée d'après la force effective ou le travail obtenu.

Les générateurs de ces machines sont disposés avec un chauffage par gradation au moyen de bouilleurs latéraux dans lesquels l'eau d'alimentation monte en sens inverse de la fumée qui descend. Les gaz chauds rencontrant ainsi des parois de plus en plus froides perdent graduellement leur chaleur au profit de l'eau et ne se rendent dans la cheminée qu'à une température de 250 à 300 degrés nécessaires pour le tirage. Cette disposi-

tion est avantageuse pour l'économie du combustible. Ces résultats, qui montrent jusqu'à quel point l'on peut réduire la consommation du combustible, au moyen d'appareils bien construits et bien raisonnés, témoignent de l'habileté pratique et théorique généralement reconnue de cet éminent constructeur.

GRAISSAGE.

ROBINET GRAISSEUR POUR CYLINDRES A VAPEUR,

Par **M. WADE**, en Amérique.

(PLANCHE 143.)

Le but de cette invention est de permettre d'introduire de l'huile dans un cylindre à vapeur en marche, sans que cette huile soit chassée au dehors par la vapeur.

Ce godet ou robinet graisseur est représenté en élévation et en coupe dans les fig. 8 et 9 de la planche 143.

La clef A est creuse et contient l'huile ; elle est maintenue dans le boisseau B par une plaque L avec un écrou. Au-dessus est un godet E terminé au bas par un conduit C qui arrive jusqu'à la clef. Au-dessous de cette dernière est un autre conduit D communiquant avec l'intérieur du cylindre à vapeur.

La clef creuse A est munie de deux ouvertures *a* et *b* destinées, la première à introduire l'huile dans la clef, la seconde à la laisser écouler dans le cylindre. Ces ouvertures sont placées de façon à ne pouvoir se trouver simultanément en regard des conduits C et D, de sorte que lorsque *c* et C communiquent ensemble pour remplir le robinet, la communication est interceptée avec D, et de même lorsque *b* et D communiquent, C se trouve fermé et la vapeur ne peut ni sortir ni chasser l'huile au dehors.

L'extrémité de la clef opposée à la plaque L est munie d'une manivelle F, portant une vis *f* qui, engagée dans une coche *i*, limite la marche de la manivelle. A celle-ci s'attache une tige à la portée du mécanicien, laquelle suffit à manœuvrer le robinet, ce qui ne serait pas possible avec les robinets à une seule ouverture, comme on les fait généralement.

FILATURE.

MACHINE PRÉPARATOIRE PROPRE A LA FILATURE,

Par **M. ABEGG**, à Horgen (Suisse).

(PLANCHE 143).

Cette nouvelle machine a pour objet de retordre, renvider et doubler en même temps les boudins de laine, de coton, ou d'autres substances filamenteuses, et de les disposer ou de les préparer pour les machines consécutives de la filature d'une manière toute différente, quant à la forme et quant à la grandeur des bobines, de celles adoptées jusqu'ici dans les métiers ordinaires, comme dans la plupart des machines qui ont été proposées ou exécutées jusqu'à ce jour.

Le principe d'après lequel l'envidage se fait, a été posé il y a plusieurs années par MM. Tatham et Cheetham, en Angleterre; toutefois leur appareil, applicable seulement à de gros numéros de boudin, ne produisait pas de torsion et était loin de présenter la perfection désirable.

Nous devons d'abord faire remarquer, au sujet de cette machine, que l'un des principaux avantages qu'elle présente sur les autres, c'est que le renvidage de la bobine s'exécute, depuis le commencement jusqu'à la fin, avec une régularité parfaite, et constamment avec la même vitesse; la disposition du mécanisme est telle, d'ailleurs, qu'elle satisfait d'une manière très-simple aux changements de grosseur et de torsion désirables. On obtient en même temps plus de produits, avec un nombre donné de broches, que sur tout autre métier connu, employant le même nombre de broches, ce qui présente une économie notable sur la main-d'œuvre.

Si, à ces divers avantages, on ajoute encore celui du moindre coût de la machine, qui est de beaucoup inférieur à celui des autres, proportionnellement à la production, on peut dire sans crainte qu'elle est appelée à rendre de grands services et à se répandre avec succès dans les divers établissements de filature.

Le procédé de renvidage des boudins tordus est nouveau, en ce que la compression est la même depuis le commencement de la bobine jusqu'à la fin, tandis que, comme on le sait, quand le boudin tombe dans un pot, dans un panier, ou dans tout autre réservoir, la compression commence seulement lorsque le pot s'est rempli d'une manière moins régulière, et que l'on est obligé d'employer une paire de cylindres ou de rouleaux d'appel, pour conduire le boudin tordu au récipient destiné à le recevoir,

ce qui occasionne sur les boudins une pression qui est plutôt nuisible qu'utile.

La torsion et le renvidage sont produits par un mouvement continu pendant toute la formation de la bobine; chacune des opérations se règle avec une grande facilité. On peut, en outre, varier le nombre de cercles ou d'anneaux de chaque couche, selon la grosseur de la mèche, ou suivant les besoins, et cela sans être dans l'obligation de changer de vitesse, séparément, pour chaque broche ou appareil, parce que chaque mouvement est exécuté au moyen d'un seul pignon adapté au bout de l'arbre qui met en activité les appareils d'une rangée de broches, dont le nombre peut être plus ou moins considérable, condition indispensable dans les différents métiers à filer, et qui a l'avantage, dans ce cas, de rendre la machine d'un usage plus général et en même temps plus manufacturier.

L'auteur présente aussi, comme perfectionnement nouveau, la disposition du mécanisme qu'il a également imaginé pour que la broche destinée à recevoir la mèche tordue tourne avec la même vitesse que la moitié même qui se renvide, afin d'empêcher la friction qui, par la grande rapidité avec laquelle la bobine marche, pourrait être nuisible à la régularité du travail.

La fig. 3, pl. 143, représente une élévation ou projection latérale de la machine entière montée sur un bâti de fonte.

La fig. 4 est une vue par bout de cette machine du côté de la poulie motrice, qui est supposée enlevée.

La fig. 5 représente, sur une plus grande échelle, la coupe verticale faite par l'axe de l'une des broches, pour bien distinguer le mécanisme particulier qui l'accompagne, et qui compose l'appareil de torsion et de renvidage.

Les fig. 6 et 7 sont des sections horizontales faites, l'une à la hauteur de la ligne 1-2, et l'autre à la hauteur de la ligne 3-4.

On voit en A, sur les deux premières figures, les divers cylindres cannelés, disposés, comme à l'ordinaire, à la partie supérieure de la machine, et accompagnés chacun de leurs cylindres de pression A'; ces divers cylindres peuvent être plus ou moins nombreux, suivant qu'on le juge nécessaire. En avant du métier sont les deux rouleaux d'appel B, entre lesquels passent les filaments de coton, de laine ou autres, que l'on doit filer, et qui, après avoir été réunis, en sortant des cylindres, dans les entonnoirs C, sont conduits par ces rouleaux jusqu'à l'appareil de torsion, en formant alors des mèches continues.

Vers la partie supérieure des supports ou châssis de fonte D, qui sont logés entre les deux côtés du bâti de la machine, est disposée une sorte de table horizontale D', en fonte, à rebords extérieurs, et évidée intérieurement, fig. 5, pour contenir les disques circulaires ou plateaux métalliques E, qui sont suspendus et fixés par un écrou à la partie inférieure des tubes verticaux ou cylindres verticaux F. Ces derniers portent vers leur sommet les roues d'angle G à dentures obliques, commandées par des

roues semblables G, qui sont montées sur un axe latéral en fer H, lequel est placé nécessairement sur le côté, et imprime ainsi à chacun des appareils le mouvement de rotation continu qu'il reçoit lui-même de l'arbre moteur du métier par des engrenages intermédiaires. Ce mouvement a pour but d'opérer la torsion des mèches avec la rapidité nécessaire.

Sur chacun des tubes F tourne librement une seconde roue conique I, semblable aux précédentes, et solidaire avec la couronne à denture intérieure K et avec une douille creuse cylindrique, ajustée sur les mêmes tubes. Ces nouvelles roues d'angle I sont commandées par celles à dentures obliques M, placées, comme les premières, sur un arbre de couche J, parallèle à celui H. Cet axe reçoit aussi son mouvement de l'arbre moteur du métier, au moyen d'engrenages droits.

Avec la partie dentée de la couronne K engrène un petit pignon droit, percé à son centre, et formant corps avec un petit tube cylindrique f, dont le collet est embrassé par la base supérieure du plateau E, fig. 5, et, en outre, avec le disque plat et circulaire O, situé dans le même plan que celui-ci, mais dont l'axe est nécessairement excentré, comme le montre bien la coupe verticale. Ce second disque a donc ainsi deux mouvements continus, l'un autour de son centre par le pignon, qui engrène avec la couronne K, et l'autre autour de l'axe du grand disque entraîné par la rotation de celui-ci. Il résulte de cette disposition que le renvidage s'effectue naturellement de lui-même; car la mèche, conduite, en sortant des rouleaux d'appel, dans l'intérieur du tube F, passe dans celui f, et descend directement au-dessous du disque O par la petite ouverture a, pratiquée vers la circonférence de ce dernier, dont la vitesse est combinée de manière à correspondre avec celle des rouleaux d'appel B.

Pour régler, d'une part, la torsion et la changer au besoin, et de l'autre le renvidage, il faut nécessairement augmenter ou diminuer la vitesse de rotation du plateau E et celle du disque O; c'est ce qui a lieu soit au moyen des pignons droits P et Q, fig. 3 et 4, qui sont rapportés à l'extrémité des arbres de couche H et L, pignons de rechange, qui peuvent être changés à volonté, soit pour obtenir toute l'exactitude désirable, même dans les plus petites graduations, par les roues intermédiaires R, que l'on peut également changer avec les pignons.

Entre les deux mêmes supports de fonte D, qui portent la table horizontale D', est un chariot S, qui se meut verticalement dans les coulisses droites ménagées à cet effet dans des supports; ce chariot est tenu en suspension par les deux chaînes c, chargées chacune d'un fort contre-poids T, et passant sur des poulies de renvoi, disposées au-dessus, et, en outre, sur les poulies de l'arbre de couche à manivelle u, que l'on peut, à volonté, faire tourner à la main, et que l'on maintient dans une position fixe, déterminée au moyen d'une roue à rochet d et de son cliquet e, fig. 3.

Dans le même chariot S, et directement au-dessous de chaque tube F,

sont ajustés les nouveaux disques-plateaux à douille V, traversés chacun par une branche verticale W, et surmontés d'un tourteau en bois V', garni intérieurement d'un moyeu en fonte ou en fer, avec un toc ou un bras recourbé, qui s'engage dans une entaille pratiquée à la circonférence des plateaux, afin d'être entraînés dans le mouvement de rotation imprimé à ces derniers. Chaque broche W, fig. 5, porte une rainure droite sur toute sa longueur, pour recevoir la clef ou la clavette qui doit la rendre solidaire avec le plateau et le tourteau, tout en lui permettant néanmoins de monter et de descendre de la quantité nécessaire, sans qu'elle-même change de place.

Le mouvement de rotation, qui a lieu dans le même sens que celui du plateau supérieur E, mais avec la différence du nombre des anneaux de chaque couche, est produit au moyen de la roue d'angle X, à dents inclinées comme les premières, et commandée par celle X', montée sur un arbre de couche latéral, en fer, qui fait mouvoir à la fois toutes les autres. Cet arbre est lui-même mis en activité par une suite de roues droites Y qui communiquent toutes entre elles et qui sont disposées à genouillères, de telle sorte qu'elles peuvent toujours transmettre le mouvement de l'arbre de couche principal, quelle que soit d'ailleurs la hauteur plus ou moins élevée de l'arbre qui porte les roues X', et, par suite, des plateaux à douille. On peut aisément changer le nombre d'anneaux de chaque couche, selon la grosseur de la mèche, par un pignon de rechange placé à l'extrémité de cet arbre.

Au commencement de chaque bobine, les plateaux à douille du chariot sont pressés contre les disques E et O, et, comme le bout de chaque mèche passe par le tube f, ce bout est serré entre les deux surfaces des plateaux. Pendant la marche de ceux-ci, le petit disque O se meut aussi en tournant sur lui-même, de sorte que la mèche est renvidée, comme nous l'avons dit, en cercles et en anneaux, et au fur et à mesure que la machine fonctionne, les couches, en s'augmentant, poussent le chariot vers le bas, jusqu'à ce que les broches soient pleines.

La partie inférieure des supports à coulisses est susceptible de prendre la position inclinée représentée en lignes ponctuées sur la figure 4, à l'aide d'un levier à bascule J, de sorte que, lorsque les broches sont remplies, elles peuvent être enlevées très-facilement, et remplacées par d'autres; les tourteaux de bois V', qui sont eux-mêmes retenus simplement par un toc dans les plateaux à douilles, peuvent être aussi retirés de même.

M. J. Beugger de Wülflingen, également en Suisse, est l'inventeur d'une machine basée sur le même principe de formation de bobines que la machine que nous venons de décrire. Avec l'appareil de M. Beugger qui figure à l'Exposition universelle sous le nom de banc à cannettes, on atteint pour les boudins de matières filamenteuses un degré de finesse remarquable, tout en marchant avec une très-grande rapidité.

DÉGRAISSAGE, LAVAGE ET SÉCHAGE

DES RUBANS CONTINUS DE LAINE,

Par **M. PRADINE**, à Reims.

(PLANCHE 143.)

Jusqu'à ce jour les laines peignées, résultat du peignage à la main ou du peignage mécanique, étaient dégraissées par les procédés ordinaires, puis séchées, soit au feu, soit à l'air, dans des séchoirs destinés à cet effet. Il y avait là deux opérations bien distinctes : le dégraissage d'abord, et, en second lieu, le séchage ; c'est-à-dire qu'une fois la laine peignée, dégraissée, il fallait la transporter dans le séchoir, l'étendre, puis l'exposer au feu ou à l'air. Cette seconde opération nécessitait une dépense de temps et de main d'œuvre considérable pour étendre la laine ; puis de vastes locaux pour la renfermer, et enfin l'établissement de calorifères destinés à remplacer l'action de l'air, suivant l'état de la température.

Au moyen de la machine que nous publions, on obvie à toutes ces dépenses de temps et d'argent, en très-grande partie du moins.

Un ruban de laine peignée, préparé sur des défenteurs, présenté à la machine, en sort en un instant complètement dégraissé, séché et enroulé sur une bobine, laquelle peut être immédiatement placée sur un bobinoir ; de plus, les peignes dont se compose la machine parallélisent les filaments de la laine, qui se trouve en même temps parfaitement bruite.

Ainsi plus d'intervalle dans les deux opérations du dégraissage et du séchage de la laine, plus d'étendage, plus de séchoirs, plus de calorifères. La machine, qui occupe un espace de 8 mètres 60 centimètres carrés, dégraisse et sèche, en douze heures de travail, 70 kilogrammes de laine peignée ; sa résistance au moteur peut être évaluée à la force de deux hommes, et une seule femme suffit pour la soigner. Cette machine fonctionne chez M. Pradine, depuis le mois de juillet 1847 ; elle a subi dès lors de grandes améliorations, et a toujours donné d'excellents résultats.

Nous avons représenté cet appareil, planche 143. La fig. 1 en est une coupe longitudinale. La fig. 2 une vue de bout.

Un ruban continu placé, soit sur la cannelle I, soit dans un panier, se trouve appelé par la toile sans fin K, qui le conduit jusque sous le grand cylindre E. Les rouleaux en plomb L pressent le ruban et le débarrassent successivement de ses matières grasses. Dans le bassin H se trouve une séparation Z, qui le divise en deux parties. La première partie contient un bain où le savon est en excès ; la deuxième partie, au contraire, où l'on met peu de savon, sert à laver le ruban.

Au sortir du bassin H, le ruban, toujours conduit par la toile K, s'engage sous le grand cylindre E. Ce cylindre, sur lequel s'exerce une pression considérable (cette pression est de 1200 kilogrammes environ), et qui est recouvert d'une corde en laine pour que la pression soit plus élastique, exprime alors l'eau et le savon dont le ruban était imprégné.

En quittant le cylindre E, le ruban est appelé sur un peigne R, puis de là sur le cylindre S; de ce cylindre il passe sur un autre peigne R, et du peigne R sur un cylindre S, et ainsi de suite jusqu'à ce que, engagé dans le peigne T, il arrive sur le cylindre cannelé U, et vienne enfin s'enrouler sur une cannelure posée sur le rouleau d'appel X, lequel est mû par un mouvement de va-et-vient.

Les cylindres S sont fixés; s'ils étaient disposés pour recevoir un mouvement rotatif, ce que l'auteur a voulu éviter, afin de ne pas compliquer la machine, les peignes R deviendraient moins utiles. Ils communiquent entre eux par de petits tubes, et sont chauffés au moyen de la vapeur qui leur arrive par le tuyau O. Ce même tuyau O dirige également la vapeur dans le bassin H, et sert à chauffer le bain d'eau et de savon qu'il contient; les cylindres S, etc., étant disposés verticalement, la condensation s'établit tout naturellement et vient tomber dans un petit sseau a. Cette position verticale permet de ne jamais conserver d'eau dans les tubes, et facilite l'action de la chaleur, tantôt en dessous, tantôt en dessus. Le nombre des cylindres doit être proportionné à la grosseur du ruban, afin qu'il puisse être séché complètement.

SOMMAIRE DU N° 55. — JUILLET 1855.

TOME 10^e — 5^e ANNÉE.

	Pag.		Pag.
EXPOSITION UNIVERSELLE. — Presses lithographiques et typographiques, par M. Paul Dupont.....	1	— Règlements pour l'exécution de la loi sarde sur les brevets.....	21
— Pompe hydraulique, par M. Letestu.	5	Propulseurs à hélice, par M. Holm....	31
— Revue des locomotives admises à l'exposition, par M. Tourasse.....	6	Propulsion maritime et fluviale, par M. Falguière.....	35
— Machines outils, par MM. Ducommun et Dubied.....	12	Pompe à force centrifuge, par M. Appold.	37
— Métallurgie. Appareils de MM. Luyrens et Thomas.....	14	Pompe centrifuge, par M. Holm.....	40
— Tuyaux en plomb et en étain de l'Exposition belge.....	16	Fabrication du tulle, par MM. Jourdan.....	43
— Produits en acier fondu de MM. J. Jackson et fils.....	17	COMBUSTION DE LA FUMÉE. — Considérations générales.....	46
— Produits en acier fondu de M. Krupp.	18	Expériences sur les machines à vapeur d'Ourscamp, par M. Farcot.....	48
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Observations relatives aux inventions et aux brevets à l'étranger.....	19	Robinet graisseur, par M. Wade.....	50
		Machine préparatoire pour la filature, par M. Abegg.....	51
		Dégraissage des rubans de laine, par M. Pradine.....	55

EXPOSITION UNIVERSELLE.

ASPECT GÉNÉRAL DE L'ANNEXE.

TRANSMISSION DE MOUVEMENT.—MOTEURS.—MACHINES EN MOUVEMENT.
MACHINES EN REPOS (1).

Nous pouvons dès à présent considérer l'exposition des machines comme complète; les générateurs fonctionnent, la vapeur circule dans ses nombreux conduits, et les machines motrices largement alimentées donnent aux autres appareils exposés le mouvement et la vie sur une étendue de 450 mètres environ.

Le moment est donc venu de décrire les splendeurs de l'industrie qui se pressent dans cette immense galerie du bord de l'eau, et aussi de raconter par combien de difficultés vaincues l'on a pu réaliser le difficile problème qui se présentait à la Commission, à savoir : de fournir le mouvement à des machines dont on ne connaissait ni la marche ni la destination, et dont on ignorait la puissance et les dispositions.

Mais avant d'entrer dans ces considérations, jetons un rapide coup d'œil sur l'ensemble de cette galerie qui, sous le nom d'annexe, s'étend sur 1,250 mètres de longueur et 27 mètres de largeur, entre la Seine et le Cours la Reine.

L'Annexe est divisée en deux parties égales; le compartiment de droite qui nous occupe plus particulièrement, est consacré aux machines de tout genre, et sur sa longueur, qui est de 600 mètres, 450 mètres ont été utilisés pour l'emplacement des machines en mouvement. Ces appareils sont disposés au milieu, sur une largeur de 13 mètres; les bas côtés sur toute la longueur de cette partie de l'Annexe, sont occupés par des machines en repos ou mues particulièrement soit par des hommes, soit par des machines spéciales.

Les visiteurs ont de chaque côté une belle allée de 4 mètres de large dans laquelle ils peuvent circuler aisément en examinant, d'un côté, les machines en mouvement et, de l'autre, des machines en repos disposées sur 3 mètres de profondeur.

Des avenues transversales, placées de distance en distance, permettent de passer de droite à gauche ou réciproquement.

(1) Cet article rédigé par M. Armengaud jeune, d'après sa propre appréciation, aurait dû paraître dans un précédent numéro.

Le bâtiment est composé de deux rangées de piliers en pierre, espacés de 8 mètres dans le sens longitudinal, réunis par une simple cloison en planches et servant de points d'appui à des fermes en plein cintre.

Chacune des fermes, de 27 mètres de portée, est composée de deux demi-cercles concentriques formés chacun par une étroite bande de tôle et un fer d'angle, reliés par un treillis en tôle ; les 150 fermes sont contreventées par des pannes extrêmement légères et fort simples.

Ces fermes sont couvertes de zinc sur les côtés latéraux, et laissent à la partie supérieure du comble un tiers de leur surface couverte par une lanterne en verre.

L'aspect intérieur du bâtiment ainsi construit, présente un coup d'œil satisfaisant qui saisit par son immensité. C'était dans ce bâtiment qu'il fallait établir et mettre en marche tous les appareils différents que l'on voulait y placer.

Or, pour pouvoir apprécier sainement l'installation dont le plan a été adopté, il est nécessaire de connaître toutes les données du problème et toutes les difficultés qui, même en dehors, venaient se grouper autour de la solution.

A la fin de janvier 1855, les comités étrangers et départementaux n'avaient pas encore fourni à la Commission impériale la nomenclature des machines à mettre en mouvement, alors qu'il aurait été nécessaire de connaître, non-seulement cette nomenclature, mais encore les détails de chacune des machines qui devaient fonctionner, la manière dont elle recevrait le mouvement, l'emplacement en surface qu'elles occuperaient.

Rien de tout cela n'était connu, et cependant il fallait prendre un parti, il fallait marcher, quand même, et créer en cinq ou six mois une usine pouvant donner le mouvement sur 450 mètres de longueur.

Aucune usine, en France ou à l'étranger, n'atteint ces dimensions ; et quel est l'établissement un peu important qui n'a mis quinze mois et même deux ou trois ans à se créer ? De plus, c'était une usine unique en son genre puisqu'elle devait satisfaire à toutes les conditions qu'exige chacun des genres d'industrie particuliers qui y sont représentés.

M. Émile Trélat, ingénieur, chargé de ce travail, avait à sa disposition le bâtiment que nous avons décrit et qu'on pourrait, à juste titre, appeler un palais de carton ; il était impossible de s'attacher ou même de s'appuyer en aucun point, sous peine de voir la Compagnie concessionnaire se plaindre de détérioration à son palais, et, chose plus grave, sous peine de voir le bâtiment lui-même ou les combles céder sous la plus petite charge.

M. Trélat fut donc obligé de trouver ses ressources ailleurs, et il dut ne considérer le Palais que comme une surface de terrain qu'on lui livrait et qui n'avait d'autre avantage que d'être couvert.

Ainsi, il fallait : 1° dans un bâtiment d'une construction presque incompatible aux convenances d'une semblable installation, faire mouvoir des outils, des métiers de toutes sortes.

Il fallait non-seulement une transmission principale, mais encore des transmissions secondaires, des débrayages, etc.; de là nécessité absolue de se fixer avec solidité, car tous ces engins emploient de la force.

2° Préparer une transmission principale qui pût satisfaire à l'exigence des machines, métiers et outils de toute nature.

3° Une distribution de vapeur, qui permit d'en avoir partout où le besoin s'en ferait sentir puisque tout était inconnu.

4° Placer les machines motrices exposées dans des conditions de travail effectif et utile qui permettent de les apprécier par un usage régulier.

5° Placer les machines actives, de telle sorte qu'elles pussent, en prenant le moins de place possible, se mouvoir dans les conditions les plus avantageuses pour leur usage, sans imposer aux exposants des dépenses d'installation trop considérables.

Cette dernière considération était d'une grande importance et a influé assez notablement sur les décisions prises, parce que la Commission impériale avait, dans son règlement, laissé à la charge des exposants l'installation de leur machine. Le gouvernement n'avait à fournir aux exposants que l'arbre principal muni de ses poulies, une conduite de vapeur le plus près possible des moteurs et munie de ses robinets, et une conduite d'eau pour l'alimentation de ses chaudières et la production de la vapeur. Enfin, non-seulement le bâtiment n'était pas disposé pour l'usage auquel il était destiné, mais encore la Compagnie n'avait pas terminé ses travaux et l'on dut en prendre possession avant son achèvement.

Le problème ainsi posé, M. Emile Trélat dut s'assurer le concours d'une usine assez importante pour pouvoir être sûr d'y trouver l'intelligence et la pratique, ainsi que les moyens de satisfaire à des travaux aussi considérables en aussi peu de temps.

Il choisit l'usine de MM. Nepveu et C^e, dirigée par MM. Nepveu père et fils, ingénieurs-mécaniciens et constructeurs habiles, dont il avait pu apprécier l'active et pratique énergie.

Il eut, fait unique peut-être à notre époque, le bon sens de les consulter, et nous oserons presque le dire, de les associer à l'enfancement de son œuvre.

Après de nombreuses recherches, nous avons à l'annexe la solution du nœud gordien; un avenir prochain décidera si la critique ne s'est pas trop pressée de dénigrer cette œuvre.

La transmission actuelle est supportée par 59 bâtis espacés de 8 mètres d'axe en axe; chacun de ces supports s'appuie sur une fondation solide établie dans le sol même.

L'arbre a 450 mètres de longueur et 80 millim. de diamètre; 58 chaises intermédiaires complètent la suspension de cette transmission formée de 58 arbres de 8 mètres de longueur, distancés l'un de l'autre bout à bout de 6 millim. pour permettre l'isolement et l'enlèvement de chaque fragment.

Des manchons réunissent chacun de ces bouts pour les solidariser quand

on le désire. Pour exécuter ces parties d'arbre, MM. Nepveu ont dû faire construire des tours spéciaux de 10 mètres de longueur, ce qui leur a permis de les tourner en une seule fois.

La transmission occupe donc la partie centrale de l'annexe dont elle forme, pour ainsi dire, l'axe longitudinal; l'arbre tourne à des vitesses variant entre 85 et 120 tours, dans des paliers à graissage continu et retour d'huile du système Decoster; l'adoption de ces paliers graisseurs est motivée ici par la nécessité de ne pas asperger d'huile les visiteurs, et aussi par les bons effets obtenus jusqu'à ce jour par ce mode de graissage simple et ingénieux que l'on ne saurait trop recommander, surtout dans le cas de grandes vitesses.

Une légère galerie placée au-dessus de l'arbre et munie de deux garde-corps, permet une surveillance facile, une certaine solidarité et la faculté des réparations.

Cette transmission hardie s'élève au-dessus de toutes les machines qu'elle commande et les domine.

Les supports sont d'une forme heureuse et qui, maintenant que l'annexe est garnie, s'harmonisent très-bien avec l'ensemble; le coussinet sur lequel repose le palier est soutenu par quatre pattes à nervures, d'un aspect vigoureux, qui viennent s'étaler sur le sol pour s'y boulonner solidement et offrir une résistance convenable à toute force, quelle qu'en soit la direction; chacun de ces supports ne pèse que 3000 kilog., et c'est peu quand on songe que chacun d'eux devait faire fonction de culée pour des forces totalement inconnues et comme direction et comme puissance.

Trois cent vingt-cinq poulies sont disposées sur cet arbre immense pour recevoir les courroies des machines; ces poulies sont en deux parties et peuvent se monter sans déplacer l'arbre. Leur assemblage est fait sur ce dernier d'une façon très-ingénieuse au moyen d'une clavette circulaire qui vient entrer à cône et à frottement, dans une rainure également conique pratiquée sur les deux segments de la poulie elle-même.

Le lecteur peut actuellement apprécier la difficulté et l'importance du travail qu'il a fallu exécuter; il s'associera volontiers aux éloges qui sont dus à l'habile ingénieur M. Emile Trélat, dont la courageuse influence a conduit à bien ces travaux.

Nous n'oublions pas ici MM. Nepveu père et fils qui, avec leur ingénieur M. Ivert, ont pu, à force de courage, d'habileté et d'heureuse organisation, arriver à compléter les travaux de l'exposition sans cesser un seul instant leur fabrication courante.

Les circonstances dans lesquelles se sont trouvés ces habiles constructeurs font, de leur concours à cette œuvre, un acte de dévouement auquel on ne saurait trop applaudir.

Pour estimer en outre l'économie qui a été apportée dans la fabrication, disons que cette transmission a été livrée, à 1 fr. 10 le kilog., à la commission (sans la pose), tandis que les chemins de fer payent 1 fr. 25 pour

le même travail dans les mêmes conditions. Nous pouvons ajouter que les poulies ont été livrées à 1 fr. 20 le kilog., ce qui surprendra certainement, puisque ces poulies sont en deux parties et par conséquent d'un travail plus considérable.

Il nous faut maintenant indiquer la disposition adoptée pour fournir aux machines l'eau et la vapeur dont elles pouvaient avoir besoin.

Sur la berge de la rivière, 200 mètres de long sur 8 mètres de large ont été consacrés à l'emplacement des chaudières et des réservoirs; cinq réservoirs sont placés d'un côté et cinq de l'autre. Chaque réservoir de la même série contient 50 mètres cube d'eau et communique avec celui qui l'avoisine au moyen de l'ingénieux système de vanne de M. Fortin-Hermann. Le premier groupe de réservoirs est alimenté par des pompes de M. Letestu, mues par une machine de 10 chevaux sortant des ateliers de M. Nepveu. Le second groupe est alimenté par une pompe, système Hubert, et par une autre de M. Letestu, que font marcher deux petites machines de cinq chevaux sortant aussi des ateliers Nepveu. Huit chaudières, représentant trois cents chevaux de force environ, sont disposées dans l'ordre suivant :

Une chaudière Nepveu, système Molinos, force de 30 chevaux;

Deux chaudières de Farcot, de 40 chevaux chacune, appartenant à la commission;

Une chaudière Beaufumé et une chaudière Cail, formant, à elles deux, 75 chevaux de force. Vient ensuite une chambre qui doit servir aux expériences; puis nous trouvons un nouveau groupe de chaudières composé ainsi qu'il suit :

Une chaudière de locomotive de Lyon de 100 chevaux environ, fournissant 60 chevaux d'effectif;

Une chaudière de 30 chevaux exposée par M. Durenne et établie dans les meilleures conditions;

Une chaudière Farcot exposée par cet habile constructeur et munie de tubes réchauffeurs.

Deux autres chaudières sont aussi disposées dans la même enceinte, mais elles ne fonctionnent point encore. Elles offrent deux dispositions spéciales, l'une du système Clavières, l'autre du système Zambeaux. Nos lecteurs connaissent déjà cette dernière, récemment publiée dans le *Génie*; l'autre rentre dans le genre des générateurs à serpentins. Chaque groupe de chaudières et de réservoirs alimente les machines en mouvement sur une longueur de 225 mètres.

L'eau circule dans des conduits de 135 millim. réunis par des joints en caoutchouc, système Petit, et posés sur le sol même d'une galerie en maçonnerie dissimulée sous le plancher.

La vapeur d'alimentation circule dans des tuyaux dont le diamètre diminue progressivement et qui sont disposés sur des supports en bois à la partie supérieure de la galerie souterraine. Cette vapeur, après avoir

donné la vie à une infinité de machines diverses, se rend dans une sorte d'égout et se condense sous l'action d'un courant d'eau constant qui circule dans un caniveau souterrain placé au-dessous de la galerie.

Ce premier aperçu donne une idée bien incomplète de l'immense tâche qui, quoi qu'en dise la critique, a été si heureusement accomplie, grâce à la haute et habile direction de M. Trélat et au dévouement intelligent et infatigable de MM. Nepveu et C^e.

Nous examinerons dans un prochain article les machines si nombreuses et si variées qui font de l'annexe une usine-merveille.

CH. ARMENGAUD JEUNE.

MACHINE A RÉGLER LE PAPIER,

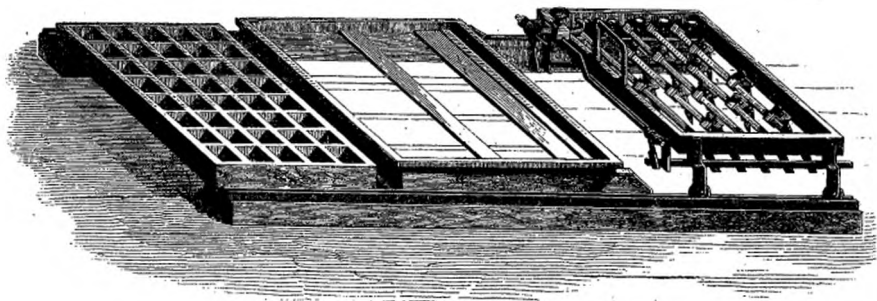
DITE PARALLÉLOGRAPHE MÉTRIQUE,

Par **M. A. PIERRE**, professeur à Paris.

(Breveté le 47 avril 1853.)

On remarque à l'Exposition une machine à régler fort curieuse par la nouveauté de sa disposition, par la simplicité et la facilité de son fonctionnement, et par les bons résultats qu'elle donne.

Cette machine, imaginée par M. Pierre, se distingue de toutes celles qui ont été proposées jusqu'ici, par le grand nombre de lignes qu'elle



permet de tracer à la fois, d'une seule passe, par la variété des couleurs, comme par les écartements très-différents qu'elle permet de donner à ces lignes.

Elle peut s'appliquer par cela même, avec autant d'avantage, soit à la réglure des registres, en opérant sur les feuilles entières, soit à la réglure

de la musique, en traçant également, d'un seul coup toute la page, quelle que soit sa dimension, soit encore au besoin à la rayure des étoffes ou des tissus.

Cette machine est représentée dans la gravure ci-contre. Nous allons essayer d'en faire comprendre le mécanisme et l'usage.

Tout le système repose sur une table à tiroir et fixe qui porte deux rails longitudinaux et parallèles recevant le chariot mécanique proprement dit. Dans l'espace ménagé entre ces deux rails, on rapporte une tablette sur laquelle se fixe la feuille de papier que l'on doit régler, et que l'on maintient sur les bords en y rabattant un cadre ou frisque composée de réglettes en cuivre et assez minces, lesquelles glissent à volonté et suivant la longueur de la feuille de papier, entre les côtés du cadre et les bandelettes de cuivre qui y sont fixées; ce cadre lui-même est assemblé, par des charnières, avec celui de la tablette.

A l'un des bouts des rails, on place un châssis en bois et à compartiment pour recevoir autant d'encriers que l'on veut en placer sur toute la largeur de la machine, ou le nombre qui peut être nécessaire selon les réglures à faire.

Lorsque l'on ne veut tracer qu'une seule sorte de lignes, il n'est besoin que d'une seule sorte d'encre, mais lorsqu'il doit y en avoir de plusieurs nuances, on a le soin de mettre dans les encriers proprement dits ou les réservoirs dans lesquels on fait plonger les tire-lignes, l'encre de la couleur voulue.

Chacun de ces encriers se place alors de manière à correspondre exactement avec les tire-lignes appliqués au chariot mobile.

Celui-ci se compose d'un châssis en fer à la partie inférieure duquel on a rapporté quatre galets qui viennent se promener dans les gorges angulaires des deux rails parallèles. A l'intérieur sont rangées parallèlement et fixées à des règles méplates plusieurs tringles carrées sur lesquelles on vient ajuster une série de petits coulisseaux à facettes. Ces derniers glissent dans le sens de la largeur du châssis et à peu près sur les deux tiers de la longueur des tringles, afin de laisser assez d'espace pour les faire aller et venir et les placer à l'endroit même où ils doivent tracer; on peut les serrer à volonté, au moyen d'une vis de pression placée à leur partie supérieure.

C'est entre les facettes de ces coulisseaux que l'on vient poser le nombre voulu de porte tire-lignes, lesquels ont, à leur partie supérieure deux petites saillies circulaires, afin de servir d'axes ou de centres d'oscillation, et placées dans le sens parallèle; ces centres sont retenus entre deux ouvertures ménagées sur les facettes afin de les recevoir, et par là peuvent osciller; ces porte tire-lignes sont des espèces de boîtes percées dans le sens de leur longueur suivant une forme méplate et dans lesquelles viennent s'ajuster les tire-lignes proprement dits, qui font ressorts d'eux-mêmes par la courbure de leurs palettes, comme les tire-lignes ordinaires en usage dans le dessin d'architecture et de mécanique.

Les règles méplates qui portent ces tringles carrées, recevant les coulisseaux, reposent par leurs extrémités sur des espèces de tasseaux où elles sont retenues par des vis; mais afin de permettre de les changer de position dans le sens de leur longueur, elles sont percées de mortaises à l'endroit où sont placées les vis, de sorte que l'on peut les régler aisément l'une par rapport à l'autre, et faire en sorte que les tire-lignes soient convenablement distancés; pour cette opération, des traits de repère ou des divisions métriques sont tracés sur les bords, et à l'aide de ce moyen on obtient facilement le degré d'écartement que la réglure exige; la première de ces règles peut être fixée, afin de pouvoir servir de point de départ.

Sous chaque série de tire-lignes passent des tiges horizontales méplates ayant pour objet de faire lever tous les tire-lignes à la fois.

Ces tiges méplates sont attachées par leurs extrémités à des petites équerres qui sont fixées à des leviers faisant articulation avec le châssis du chariot à leur partie supérieure, tandis que leur partie inférieure repose sur des goujons fixés à des règles mobiles; c'est aux extrémités de ces règles que sont placés les petits goujons sur lesquels s'appuient deux pièces à fourche, reliées entre elles par une tringle servant de manette.

Si on ramène cette tringle de manière à l'accrocher à l'aide de la petite tige méplate à courbure et placée à son milieu, à la poignée fixée au châssis du chariot, on voit que par ce mouvement on tire les deux règles mobiles porteurs de goujons retenant les leviers; ceux-ci abandonnent les tire-lignes qui tombent de leur propre poids; on a soin, pour faire cette manœuvre, d'amener le chariot mobile au-dessus des encriers et pour prendre de l'encre, les tire-lignes tournent sur leurs axes, et, prenant une position verticale, peuvent venir tremper dans les encriers; si après cette opération on abandonne la poignée, les ressorts à boudins ramènent aussitôt les règles mobiles, et alors tout le mécanisme reprend sa première position, celle pour régler.

Pour manœuvrer cette machine, il suffit de faire avancer le chariot du bord de la feuille jusqu'au-dessus des encriers placés à l'autre extrémité de la table.

Pour tracer les lignes transversales, ou perpendiculaires à celles déjà tracées, on fait faire un quart de tour à la feuille de papier de manière à ce que la première ligne déjà tracée vienne correspondre avec la première bandelette de cuivre fixée au cadre supérieur de la tablette qui porte la feuille de papier, cette bandelette étant placée d'équerre avec les rails, et par suite avec le chariot lui-même.

Lorsque l'on veut interrompre le tracé, c'est-à-dire ne régler qu'une ou plusieurs parties de la feuille de papier, il suffit de placer une ou plusieurs petites cales assez hautes pour faire lever en passant sur elles les leviers portant les tiges sur lesquelles viennent s'appuyer les tire-lignes. Ces tiges se lèvent, et par-là tous les tire-lignes, ce qui empêche qu'ils ne marquent pendant le temps déterminé par la longueur des cales.

MACHINES-OUTILS

POUR LES GRANDS ATELIERS DE CONSTRUCTION.

MM. Cail, Calla, Decoster, Deshayes, Piat, Polonceau, Warral, Middleton et Elvell, à Paris. — MM. Ducommun et Dubied, à Mulhouse. — M. Messmer, à l'usine de Graffenstaden. — M. Dyckhoff, à Bar-le-Duc. — M. Whitworth, à Manchester. — MM. Buckton et Co, de Leeds. — MM. G. et A. Harvey, de Glasgow. — MM. Shepherd, Hill et Spinck, à Leeds.

Lorsque, il y a quinze ans, nous commençons notre Recueil de machines, outils et appareils, nous avons fait ressortir les avantages qui résulteraient pour les ateliers de constructions mécaniques, de l'application de bonnes machines à travailler les métaux ; et c'est en grande partie, à ce sujet, que nous avons entrepris notre *Publication industrielle*, afin de faire connaître successivement les instruments, les outils, les appareils les plus utiles (1).

C'est à peine s'il existait, en effet, à cette époque des tours à chariot, des machines à percer et à aléser ; les mortaiseuses, les raboteuses, les burineuses, étaient à peu près inconnues, à plus forte raison, les machines plus spéciales comme les plates-formes, les machines à tailler les engrenages de grandes dimensions, les marteaux-pilons, les machines à river, etc.

Aujourd'hui, toutes ces machines sont devenues d'un emploi très-général ; ce n'est pas seulement dans les grands établissements de construction qu'on en remarque de tous les genres et de toutes les grandeurs, mais encore dans l'atelier le plus restreint.

Quand alors, on parlait d'une machine à raboter de 3 à 4 mètres de longueur, c'était considéré comme un objet de luxe et très-rare ; quelques années plus tard on exécutait, chez M. Cavé, une raboteuse de plus de 6 mètres (2), qui rabotait ces grandes et fortes plaques de fonte servant de tables à couler les glaces ; et ensuite, une belle et intéressante machine à mortaiser, qui fut immédiatement adoptée par les ateliers de la marine (3), puis un *alésoir vertical* capable d'aléser des cylindres de 1^m 50 à 2 mètres de diamètre, puis encore des *radiales*, pour percer des foyers de locomotives, des machines à dresser les faces des écrous, etc.

L'outillage s'est bientôt étendu à toutes les opérations mécaniques. Il

(1) Les dessins et les mémoires descriptifs que nous donnions en 1840, à la Société d'Encouragement sur les grandes machines-outils, nous valurent, en 1844, un rapport très-favorable sur ce travail qui fut honoré du premier prix.

(2) Cette machine, de grandes dimensions, a été gravée dans le n^o vol. de la *Publication industrielle* : elle est une des premières qui ait été faite à outils mobiles. Elle fonctionne toujours dans l'établissement qui est aujourd'hui dirigé par MM. Charbonnier et Bourgoignon.

(3) Le 1^{er} vol. du même Recueil donne aussi les dessins exacts de cette machine.

s'agissait de remplacer partout le travail du burin, du crochet, de la lime, par des outils fonctionnant seuls, simplement conduits par des ouvriers intelligents, qui, tout en gagnant les mêmes journées, avaient moins de peine, moins de fatigue.

Plusieurs maisons importantes se formèrent en Angleterre, pour la construction spéciale des machines-outils, et bientôt on vit surgir un homme fort capable, M. Whitworth, qui ne tarda pas à se faire distinguer non-seulement par la bonne exécution, mais encore par l'heureuse combinaison de ses appareils. Ainsi on s'empessa d'adopter les machines à raboter, à outil tournant qui travaillait aussi bien en revenant qu'en allant, et qui de cette sorte ne produisait aucune perte de temps (1). On remarqua aussi son système de tour à chariot, qui, par la disposition de sa vis de rappel, permettait de s'en servir comme crémaillère au besoin, et qui, en outre, avait l'avantage de tourner aussi bien dans le sens transversal que dans le sens vertical (2). Ces appareils, aussi bien que sa machine à percer à pression continue, et sa radiale à bras mobile (3), furent naturellement imités bientôt dans tout le continent.

M. Whitworth ne s'est pas seulement attaché à la bonne combinaison de ses machines, il s'est beaucoup préoccupé aussi de la forme, des dimensions à donner aux outils travaillants. C'est ainsi que dans les raboteuses il a adopté une disposition de crochet qui est très-rationnelle et très-avantageuse pour un bon rabotage. De même pour les burins ou les outils des tours à chariot.

C'est à cet habile constructeur que l'on doit le travail le plus consciencieux sur les tarauds, les vis et les boulons, qui sont d'un emploi si général, et qui par cela même doivent être exécutés avec soin et intelligence. Il a su donner aux différentes parties de ces organes des proportions telles qu'elles peuvent être regardées comme mathématiques. Ce sont, en effet, pour le plus grand nombre de cas, les meilleures à suivre dans la construction. En cherchant à établir des règles pratiques, convenables à ce sujet (voir le VII^e vol. de la *Publication industrielle*), nous avons extrait la partie la plus intéressante de l'ouvrage de M. Whitworth.

La riche collection de tarauds, de mères et de coussinets qu'il a envoyés cette année à l'Exposition, avec ses belles machines-outils, peuvent donner une idée de l'importance du sujet, qui, nous le craignons, n'a pas encore été jusqu'ici compris par tout le monde.

Cependant, disons-le tout de suite, MM. Ducommun et Dubied, de Mulhouse, l'ont bien apprécié depuis plusieurs années, car on trouve également

(1) Cette intéressante machine qui, à l'époque, était évidemment la plus remarquable, a été donnée avec détails dans le premier vol. de notre *Recueil de machines*.

(2) Ce tour, qui est employé aujourd'hui dans un grand nombre d'ateliers, a été également publié dans le I^{er} vol. du même *Recueil*.

(3) Cette radiale est une machine très-ingénieuse, qui a été importée en France par M. Calla; elle est gravée dans le VII^e volume.

chez eux une très-grande collection de ces organes dans les meilleures proportions, et avec la disposition des filets triangulaires légèrement arrondis ou abattus aux angles, comme nous l'avons expliqué dans le tome VIII.

De tous les constructeurs anglais, c'est évidemment M. Whitworth, qui a exposé le plus grand nombre de machines, lesquelles sont toutes très-remarquables. Déjà, du reste, à l'exhibition de Londres, en 1851, on en avait vu et admiré une certaine partie, surtout ses machines à raboter et à mortaiser dans lesquelles le porte-outil revient sur lui-même sans travailler avec une vitesse notablement plus grande que lorsqu'il s'avance en travaillant, condition qui paraît aujourd'hui la plus convenable, la plus rationnelle, et qui a été résolue de différentes manières par divers constructeurs.

Ainsi, chez M. Calla, le mouvement graduel est obtenu par l'application de deux roues droites elliptiques (1), qui forment ainsi un mécanisme extrêmement simple. Chez MM. Ducommun et Dubied, il est produit par la réunion de deux petites manivelles qui ne restent pas contiguës ; et chez M. Whitworth, par des douilles excentrées. Nous croyons que cette dernière combinaison n'est pas la plus avantageuse, parce qu'elle doit nécessairement occasionner plus de frottement et plus d'usure, et par suite nécessiter plus de force.

Parmi la collection d'outils exposée cette année par M. Whitworth, on remarque encore son gros tour à deux plateaux et à quatre porte-outils, destiné particulièrement à tourner les roues de wagons et de locomotives, en montant préalablement une paire de ces roues semblables, sur leur essieu, et en présentant alors un outil à deux points diamétralement opposés de leur circonférence. Cette disposition est aussi mise à exécution par M. Polonceau, qui a exposé également un gros tour à 4 outils parfaitement établi, capable de tourner 7 à 8 paires de roues dans la même journée (2).

M. Whitworth a encore envoyé à l'Exposition une machine à tarauder horizontale avec l'application de son système de filière à trois coussinets que nous avons publiée tom. IV et VII ; une machine à raboter les écrous à deux fraises parallèles montées sur le même arbre, avec une disposition très-ingénieuse pour rapprocher ou écarter à la fois les deux supports qui reçoivent l'axe des écrous. Quoique nous ayons déjà décrit un tel système, exécuté il y a plusieurs années par M. Decoster, nous devons dire qu'en général nous n'admettons pas volontiers l'emploi de fraises dentées pour tailler des faces d'écrou ou des têtes de boulons.

La fraise est un organe très-dispendieux, très-difficile à faire, à trem-

(1) Nous avons fait voir l'avantage que l'on peut tirer de ce système de roues elliptiques, et dans diverses circonstances ; on en trouve des applications, soit dans la machine à couper le papier, tome IV, soit dans l'appareil publié tome V.

(2) Le tour à roues de wagons publié dans le tome VII est à deux porte-outils, et a été exécuté à l'usine de Graffenstaden.

per et à entretenir; elle fait d'ailleurs peu d'ouvrage et a l'inconvénient de laisser toujours paraître à la surface rabotée des traits, des stries formant des portions de cercles qui ne sont pas d'un bel aspect. Des burins, au contraire, qui fonctionnent comme l'outil de la raboteuse, sont des organes extrêmement simples, très-économiques, faciles à exécuter, à tremper et à affûter; quand ils sont bien conduits, ils peuvent faire tout autant de travail, si ce n'est plus que les fraises; par conséquent on doit leur donner la préférence.

Nous sommes, au reste, parfaitement du même avis que M. Calla, qui est, comme on sait, un constructeur bien compétent dans cette matière, et qui emploie dans ses ateliers, depuis longtemps, de petites machines spéciales à tailler les écrous, d'une disposition très-simple, remplissant parfaitement le but.

Nous devons naturellement faire la même observation pour les plates-formes à tailler les engrenages de fonte ou de fer. La plupart de celles qui se trouvent dans l'annexe du Palais de l'Industrie sont construites avec des fraises circulaires et denture plus ou moins large.

L'inconvénient, dans ces machines, est peut-être plus considérable encore, car si on peut faire servir la même fraise pour diverses dimensions d'écrous ou de boulons, il n'en est pas de même pour les engrenages; il faut toujours autant de fraises qu'il y a de dentures différentes à tailler; or, on sait combien le nombre en est considérable. Une fraise en acier fondu revient à 15, 20, 25 francs et souvent plus; pour la faire convenablement, elle devrait être taillée mécaniquement; on est donc entraîné nécessairement à de grands frais; tandis qu'un burin, tiré simplement d'un bout d'acier, ne coûte pas la dixième partie et peut se renouveler par suite avec très-peu de dépense.

Lorsque nous avons établi en 1838, avec M. Cartier, alors constructeur de moulins, une grande plate-forme de 2^m 60 de diamètre, puis une forte machine à tailler les engrenages de fonte (1), nous fîmes successivement l'essai de plusieurs systèmes de fraises à mouvement rotatif, mais nous ne tardâmes pas à reconnaître qu'il y aurait une grande économie à disposer l'appareil pour travailler avec des burins, comme dans les machines à raboter. Depuis, nous n'avons rien rencontré en machines à tailler qui pût rivaliser.

M. Whitworth a, sans contredit, la plus belle exposition en machines-outils dans la partie anglaise; à cet effet, il n'a pas craint de faire tous les frais nécessaires pour la rendre aussi importante et aussi remarquable que possible, puisqu'il a été jusqu'à raboter les faces extérieures apparentes des bâtis de ses principaux appareils, qu'on laisse habituellement brutes de fonte, et qu'il a peintes ensuite en un beau gris d'ardoise, ce qui a le

(1) Ces machines importantes, qui peuvent s'appliquer aux engrenages des plus grandes dimensions, sont données avec beaucoup de détails dans les vol. II et III de la *Publication industrielle*.

mérite de faire paraître ces pièces fondues avec la plus parfaite netteté.

Nous devons encore citer de lui une jolie petite machine à forger, verticale; à plusieurs marteaux et matrices, du système exactement semblable à celui que nous avons fait connaître dans le VIII^e volume, et qui doit rendre de grands services dans bien des établissements de fabrication courante, pour forger régulièrement et avec une grande rapidité une foule de pièces de fer, surtout lorsque ces pièces se répètent souvent, comme des broches de filature.

En dehors de ses tours à chariot qui sont si remarquables d'exécution et de bonne disposition, entre ses machines à percer et à mortaiser, on aperçoit le modèle de sa machine à balayer, système à tambour rotatif, qui, en usage depuis des années à Manchester, n'a pu être appliquée, comme il l'espérait, dans les principales villes de France et d'Angleterre.

Après lui, les constructeurs d'outils anglais qui ont envoyé de leurs produits à l'exposition, sont MM. Shepherd Hill et Spinck, de Leeds; MM. Buckton et compagnie, de la même ville, et MM. G. et A. Harvey de Glasgow.

On remarque surtout la machine à mortaiser de cette dernière maison, par la forme particulière donnée au bâti, qui est à sections elliptiques. Mais cette disposition est loin d'être préférée à celle adoptée par d'autres constructeurs.

Ainsi, en comparant cette machine avec celle qui a été construite dans les ateliers de Graffenstaden, laquelle lui correspond au moins pour les dimensions, si elle ne lui est supérieure, on reconnaît que celle-ci doit présenter plus de solidité; les formes sont beaucoup mieux étudiées, et les nervures que renferment les sections rectangulaires permettent de donner la force là où il est nécessaire, tout en ménageant la matière.

On l'a du reste dit déjà, l'exposition de cette usine est d'autant plus remarquable, qu'elle comprend, outre les machines-outils à travailler le fer et la fonte, des machines nouvelles et fort ingénieuses pour travailler le bois, et en particulier des machines à faire des tenons et des mortaises, qui fonctionnent avec une régularité parfaite. Elles présentent, selon nous, trop d'intérêt, pour que nous ne cherchions pas à les publier. Cette maison de Graffenstaden, qui a pris, sous la direction de l'ingénieur M. Messmer, une très-grande extension, ne s'est pas seulement attachée à la construction des machines-outils (1), mais encore à la fabrication d'une foule de pièces détachées et à l'exécution d'appareils divers, parmi lesquels nous citerons les balances-basculés dues à l'illustre fondateur M. Schwilgué, et l'ingénieux séchoir cylindrique à vapeur appliqué à la manufacture des tabacs, et imaginé par M. Roland.

On sait que pour un grand nombre de constructeurs français, la place accordée dans les galeries n'a pu être, à beaucoup près, aussi considérable

(1) Nous avons, à diverses époques, publié dans nos Recueils plusieurs outils et instruments sortis de cet établissement.

qu'ils l'avaient demandée; il en résulte que la plupart ont été dans l'obligation de restreindre notablement leur exposition, et encore sont-ils, dans certaines parties, tellement resserrés, qu'il est difficile d'aborder leurs machines pour les examiner avec détails.

Malgré cette situation défavorable, on reste convaincu que nous avons fait des progrès énormes dans la construction des machines-outils, et que nous ne le cédon's en rien, aujourd'hui, à aucune maison d'Angleterre, de Belgique ou d'Allemagne.

Que peut-on objecter, en effet, quand on a vu la belle collection de MM. Ducommun et Dubied, de Mulhouse; celle de Graffenstaden, dont nous venons de parler, le gros tour à quatre outils de M. Polonceau, comme aussi la raboteuse, le tour, l'alésoir, de M. Calla; le tour à chariot et la machine à raboter de MM. Middleton et Elwell, de Paris?

On a remarqué que le grand et bel alésoir horizontal exposé par M. Calla, n'est qu'un modèle; mais la machine même que nous avons eu le plaisir de voir toute montée dans les ateliers de cet habile constructeur, et qui est aujourd'hui livrée aux ateliers du chemin de fer pour lequel elle était destinée, est réellement curieuse par ses gigantesques proportions. Ses poutres sont telles, en effet, comme sa plate-forme et l'arbre porte-outils, qu'on peut y placer au besoin un cylindre de 3 mètres de diamètre sur plus de 4 mètres de longueur. Nous ne sachons pas que l'on ait fait jusqu'alors, dans ce genre, quelque chose d'aussi grandiose.

Comme nous demandions tout naturellement à M. Calla, pourquoi on n'avait pas préféré un alésoir vertical, qui nous paraît plus commode et plus rationnel, il nous répondit que l'ingénieur de la compagnie qui a commandé cette machine, ayant à aléser des cylindres qui doivent rester horizontaux, lorsqu'ils fonctionneront, il lui a semblé tout naturel qu'ils fussent dans la position horizontale sur l'alésoir, afin que s'ils étaient susceptibles de se déformer par leur propre poids, cette déformation déjà produite à la machine, restât la même en se remettant dans la position correspondante sur l'appareil dont le cylindre fait partie.

Quoi qu'il en soit, le même ingénieur doit commander, s'il ne l'a déjà fait, un alésoir vertical, sans doute pour aléser des cylindres qui doivent rester verticaux. Il sera facile alors de comparer le résultat du travail obtenu avec chacun des deux appareils.

Nous avons, dans cette visite chez M. Calla, examiné en même temps d'autres machines qu'il n'a pu exposer à cause de la livraison qui devait avoir lieu dans un court délai. C'est, d'une part, une cisaille d'une forte puissance, dont les couteaux peuvent découper à froid des barres de fer de 12 à 15 centimètres de largeur sur 8 à 10 centimètres d'épaisseur, et de l'autre, une belle machine à mortaiser, avec bâti à colonne cannelée, et dont le porte-outils peut avoir une courbe de 50 à 60 centimètres, commandé par une paire de roues droites elliptiques qui le font remonter beaucoup plus vite qu'il ne descend.

Enfin, avant de quitter l'établissement, nous eûmes l'extrême satisfaction de voir sur sa grande machine à raboter, le banc d'un énorme tour à chariot, dont le poids total ne s'élève pas à moins de 32,000 kilogrammes. Ce banc a été fondu en deux pièces, rassemblées sur la longueur par des boulons, et avec une précaution telle, que malgré les inégalités de retrait de la fonte, les deux côtés extérieurs sont restés parfaitement parallèles; chaque partie, qui a environ 13 mètres de long, pèse 10,500 kilog., ce qui fait pour le banc seul 21,000 kilog. Les surfaces droites horizontales sur lesquelles doivent reposer les poupées et le support à chariot, ont 0^m.365 de largeur. Elles sont rabotées sur toute leur longueur, et aussi sur le côté angulaire extérieur. Le prix de ce tour ne reviendra pas à 84 centimes le kilogramme, y compris les frais de montage et de transport, rendu à destination.

Nous ne terminerons pas cet article sur les machines-outils, sans mentionner l'exposition de M. Decoster, dont nous avons successivement publié les travaux, et en particulier le tour parallèle, la raboteuse à chaînes, l'étau limeur, le diviseur universel, les machines à canneler les cylindres et à faire les mortaises dans les roues, les poulies et les manchons, ainsi que le palier graisseur, qu'il applique aujourd'hui d'une manière si générale et si étendue dans les transmissions de mouvement.

Nous devons aussi parler de quelques constructeurs plus modestes, qui ont des établissements moins importants, mais qui ne sont pas moins recommandables par leurs travaux, par les services qu'ils rendent à diverses branches d'industrie.

Tel est M. Deshayes, mécanicien, qui depuis longtemps déjà s'occupe d'une spécialité dans laquelle il a fait faire un progrès immense, nous voulons parler de ses petites machines à faire les bourses, les filets, les manchettes en soie, en laine ou en d'autres matières filamenteuses. A côté d'une telle machine que tout le monde voit fonctionner à l'exposition, avec d'autant plus d'intérêt qu'elle fabrique une bourse de 15 à 20 centimètres de longueur en moins d'une demi-minute, on remarque un fort joli tour à pied, à banc de fonte, dont le support à chariot est disposé de telle sorte à pouvoir prendre toutes les positions désirables, ce qui permet de tourner à l'outil fixe les pièces les plus difficiles et les plus délicates (1). Sous très-peu de jours, on y verra une autre machine non moins ingénieuse, une plate-forme à tailler les engrenages droits et coniques, à denture hélicoïde, suivant le système de With, dont quelques modèles existent au Conservatoire.

L'intelligent constructeur est parvenu à résoudre, dans l'exécution de

(1) Ce système de tour que nous avons vu fonctionner chez M. Deshayes, nous avait paru, dès l'origine, tellement ingénieux, que nous avons demandé au constructeur l'autorisation de le relever afin de le donner dans notre Recueil. Il se trouve en effet dessiné et décrit dans la 1^{re} livraison du *vie* vol.

cet appareil, une difficulté pratique très-grande, de donner à la direction des dents la véritable courbure qui convient à l'hélice, soit que celle-ci appartienne à un cylindre, soit qu'elle appartienne à un cône. On comprend sans peine que c'est surtout pour la denture conique que l'on devait regarder le problème comme extrêmement difficile, sinon impossible. Plusieurs personnes qui se sont occupées de la même question ne paraissent pas l'avoir résolue jusqu'ici, à l'exception de M. Deshayes.

Il suffit d'examiner la plate-forme qu'il a exécutée pour reconnaître le moyen simple et rigoureux qu'il a imaginé, et qui consiste, d'une part, dans l'application d'un plan incliné suffisant pour les roues cylindriques, et de l'autre, dans l'addition d'une courbe en forme de virgule, servant de guide pour les roues coniques. Cette disposition, avec la combinaison d'un mouvement différentiel qui communique avec le plateau diviseur, permet à l'outil, qui n'a qu'à marcher dans une direction rectiligne, de tailler les surfaces obliques exactement suivant les tracés géométriques.

Cette machine rend enfin manufacturier l'emploi des roues hélicoïdes qui ont évidemment un grand mérite, celui de ne jamais laisser de jeu dans l'engrenage, puisque les dents restent constamment et successivement en contact. Elle permettra, par cela même, d'en répandre considérablement les applications (1).

M. Piat, mécanicien fondeur, qui est bien connu à Paris pour la fabrication des engrenages et de divers organes de machines, a exposé aussi une plate-forme à diviser et à tailler les roues dentées, en bois, en cuivre ou en fonte.

M. Dyckhoff qui, avec le concours de M. Tenbrinck, a formé à Bar-le-Duc un établissement de construction pour les moulins, les moteurs hydrauliques à vapeur, a également envoyé à l'exposition, avec une turbine d'une disposition particulière, sur laquelle nous aurons à revenir, et avec une machine à vapeur horizontale et à condensation, qui se distingue surtout par l'application d'un nouveau régulateur, dit *modérateur à détics*, un petit tour à chariot, d'une disposition très-rationnelle, qui en fait un outil très-commode, et que l'on appliquera sans doute dans bien des circonstances.

Plusieurs autres mécaniciens ont aussi exposé des petits tours à chariot, des machines à percer, des limeurs, susceptibles de rendre des services dans les ateliers de construction, de serrurerie, et d'autres fabrications.

(1) En donnant dans le Cours de dessin industriel appliqué à l'architecture et à la mécanique, les divers systèmes de tracés d'engrenages, nous avons traité avec détails des roues à hélice, et nous en avons expliqué les avantages.

CHEMINS DE FER.

REVUE DES FREINS ADMIS A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855.

Les freins et appareils destinés ou propres à arrêter ou à ralentir la marche des convois sur les chemins de fer, qui figurent à l'Exposition, sont, contre notre attente, peu nombreux, mais non sans certain mérite.

Jusqu'à présent on n'a fait usage généralement sur les chemins de fer que de deux genres de freins, soit :

1° De freins à sabots agissant par pression sur les jantes des roues.

2° De freins verticaux (dits freins Laignel), opérant par soulèvement en s'appuyant et en frottant sur les rails.

Les uns et les autres ont presque toujours été mus, jusqu'à présent, à force d'hommes opérant au moyen d'une vis placée à leur portée.

Bien que le premier genre de frein fût presque le seul employé et quoiqu'il satisfît assez bien aux exigences du service, on lui reprochait cependant, avec raison, d'exiger trop de force pour être mis en action, surtout et très-souvent de ne pas permettre d'arrêter les convois avec assez d'instantanéité. Ces motifs ont donné l'idée, il y a déjà une vingtaine d'années, d'obtenir le serrage des freins par l'effet du rapprochement des wagons entre eux, lorsqu'ils sont en marche, ce qui a lieu, mais avec plus ou moins d'énergie, toutes les fois qu'on arrête ou diminue la marche de la locomotive ou de l'un des véhicules qui se trouvent en tête du convoi. Des essais de ce genre ont eu lieu en France, d'abord sur le chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon, ensuite sur celui de Roanne à Andrézieux, en 1833 et 1834. Ces inconvénients ont conduit depuis à proposer de rendre tous les freins d'un convoi solidaires, de les faire mouvoir alors par des engrenages et des leviers combinés de manière à permettre à un ou plusieurs hommes d'obtenir un frottement suffisant sur les jantes des roues, pour arrêter le mouvement de toutes les roues des véhicules munis de freins ; cela a conduit aussi à proposer de remplacer les hommes affectés au serrage des freins par la vapeur et l'air comprimé.

La question à résoudre dans cette circonstance ne devait pas être de savoir s'il serait nécessaire de changer ou de renforcer l'agent moteur ; le mieux évidemment devait être, pour ainsi dire, de chercher à s'en passer, ainsi que cela est possible, soit en profitant de la force vive du convoi, pour faire agir les freins ; en réduisant à leurs plus simples expressions les résistances qui s'opposent à leur serrage et à leurs bons effets ; ou bien en se servant de freins qui opèrent d'eux-mêmes ou qui n'exigent point ou que très-peu de force pour être mis en action.

Ce résultat important, on peut, du moins l'espérer, sera probablement atteint en tout ou en partie, dès qu'on aura suffisamment perfectionné et qu'on se sera décidé à employer, seul ou combiné l'un avec l'autre, soit :

L'appareil automoteur de M. Guérin; le système de freins connexés de W. Eassie; le mode de freins excentriques de M. Tourasse que nous allons passer successivement en revue.

FRANCE (1098). *Appareil automoteur* de M. Guérin, ingénieur civil, à Paris, destiné à faire agir les freins sur les chemins de fer.

Par suite de l'état de perfection qu'indique le modèle d'appareil de M. Guérin et l'étude que fait faire de ce procédé la compagnie du chemin de fer de Paris à Orléans, on a lieu de croire que cet utile, nouveau et ingénieux procédé, ne tardera pas à être mis en pratique ou du moins essayé.

Il serait long et difficile de chercher à faire comprendre, sans des dessins complets, l'ingénieux, mais compliqué mécanisme imaginé par M. Guérin pour arriver à réaliser les effets qu'il avait à produire, afin de rendre son procédé applicable en grand. Il suffira peut-être d'observer que son modèle les réalise tous, et que le principe d'action ou l'agent moteur qu'il emploie pour mouvoir les freins, résulte de la compression des tampons, de l'action et de la réaction de ressorts, de la force centrifuge et de l'effet de contre-poids, lorsqu'on arrête ou diminue la vitesse de marche de la locomotive, qu'on serre les freins du tender ou de tout autre véhicule placé en tête du convoi.

Quels que soient les résultats des essais qui doivent se faire prochainement, de ce procédé, sur le chemin de fer de Paris à Orléans, il est plus que présumable, que l'appareil automoteur ne sera pas de longtemps dans des conditions à permettre d'espérer pouvoir se dispenser complètement de freins mus par le secours d'hommes et de vis.

FRANCE (1109). *Frein excentrique instantané*, se serrant de lui-même, propre aux véhicules de chemins de fer; par M. Tourasse, ingénieur-mécanicien, à Paris.

En composant ce nouveau système de frein, l'auteur a eu en vue d'obtenir un frein énergique et instantané qui n'exige malgré cela, pour ainsi dire, ni temps, ni force pour être mis en action, applicable aux véhicules de chemins de fer. En qualifiant son frein d'instantané, M. Tourasse n'a pas eu la prétention, sachant combien cela serait dangereux, d'arrêter subitement les convois, mais seulement de faire agir les freins avec plus de facilité et plus d'instantanéité que cela n'a lieu jusqu'à présent.

Le mécanisme de ce genre de frein, ainsi que l'indique le modèle exposé (1109), se compose pour chaque paire de roues, d'un axe horizontal, placé parallèlement et au-dessus de l'essieu et assez distant pour n'y point toucher quand les ressorts de suspension fléchissent. A chaque extrémité de cet axe sont soudés des bras de levier auxquels sont adaptés les sabots; au milieu de sa longueur est également soudé un petit bras de levier qui, au moyen d'une tringle en fer, établit la solidarité du mouvement du moteur avec l'axe ou les axes des freins des autres paires de roues.

Les bons effets des freins de ce système sont dus particulièrement à la position excentrique, par rapport aux essieux, des roues des véhicules après lesquels ils sont adaptés, des axes portant les bras de leviers des freins ou sabots, et de ce que ces derniers sont instantanément entraînés et très-fortement comprimés sur les jantes des roues, dès que pendant la marche, les sabots sont amenés à y toucher, et cela sans que la personne chargée de manœuvrer les freins ait eu besoin *de faire le moindre effort*.

La manœuvre en sera facile et prompte, elle pourra s'effectuer au moyen d'une vis, ou bien d'un levier placé à la main du machiniste et du chauffeur. Il est essentiel de remarquer que la vis, dans cette circonstance, est destinée à mettre et à tenir les freins au repos et à les faire agir dans les deux sens de la marche, ainsi qu'à permettre de graduer à volonté la pression des sabots sur les roues, plutôt qu'à les y comprimer.

Si l'on suppose que ce mode de frein fasse gagner ou opérer cinq secondes plus tôt que les freins ordinaires et que les convois de voyageurs marchent en moyenne une vitesse de 50 à 70 kilomètres à l'heure, soit 14 et 19 mètres par seconde, on trouve que leur emploi permettrait d'arrêter deux convois allant à la rencontre l'un de l'autre à 130 et 190 mètres d'éloignement, tandis que dans ce laps de temps, si l'on ne disposait que de freins ordinaires, ces convois arriveraient très-probablement à s'entrechoquer.

Comme cela a déjà été signalé, les défauts inhérents aux freins ordinaires, mus à force d'homme et au moyen d'une vis, soit qu'ils agissent par pression sur les roues ou sur les rails, sont : qu'ils n'opèrent pas avec assez d'instanété; d'exiger une force assez grande pour opérer une pression suffisante.

L'emploi de freins excentriques, d'après cela, serait d'autant préférable que, dans les moments de danger immédiat, le chauffeur parfois se trouble et ne serre pas toujours ses freins à temps ni comme il faut.

Une des propriétés essentielles et importantes à signaler du système de frein excentrique, que l'auteur se propose de mettre en évidence incessamment, est celle qui permet de *rendre tous les freins d'un convoi solidaires*, sans augmentation de personnel, sans agent moteur différent de celui dont on dispose jusqu'à présent, sans trop grande complication de mécanisme, enfin sans de fortes dépenses d'installation ni d'entretien.

Au modèle de train de tender auquel sont appliqués les freins excentriques dont il vient d'être rendu compte, on remarque un dispositif destiné à éviter que le tender ne monte sur l'arrière de la locomotive, dans les moments de collision ou de sortie de voie, et ne vienne tuer le machiniste ou le chauffeur ou toute autre personne placée sur le palier de la machine, ainsi que cela est déjà arrivé dans plusieurs circonstances.

ROYAUME-UNI (222). *Freins connectés* de M. W. Eassie, de Gloucester.

Par freins connectés on doit entendre des dispositions qui permettent

de faire mouvoir les freins de plusieurs véhicules à la fois, par l'effet d'un seul agent moteur.

Les organes ou moyens mécaniques employés par M. W. Eassie pour parvenir à ce résultat, malgré les difficultés que présentaient plusieurs conditions à remplir, sont simples et bien appropriés aux besoins, sous plusieurs rapports, mais laissent à désirer en un point essentiel qu'on signalera plus loin.

Le mécanisme appliqué, par M. Eassie, à plusieurs modèles de petits wagons (222), se compose, pour chaque wagon, d'un arbre longitudinal placé sous et vers le milieu de la largeur du bâti, retenu dans des collets et portant à chaque bout une douille à trou carré. Cet arbre, si le wagon est à deux paires de roues, porte dans le milieu de sa longueur un bras de levier, qui communique avec les autres organes servant à faire agir les freins, conséquemment à appuyer les sabots sur les roues. Le serrage des freins s'effectue par un mouvement de torsion ou d'une portion de révolution qu'on imprime à l'arbre longitudinal du wagon où se trouve l'homme chargé de manœuvrer les freins.

La continuité ou le prolongement du mécanisme de transmission du mouvement des freins d'un wagon à l'autre, s'obtient au moyen de deux goujons à tige carrée) réunis l'un à l'autre, par le milieu de leur longueur, de manière à se mouvoir dans tous les sens) qu'on loge dans le vide des douilles, au moment de réunir ou d'accrocher les wagons pour former le convoi; ces goujons sont en raison de leurs fonctions, les pièces les plus ingénieuses et essentielles du mécanisme, de la transmission du mouvement qui sert à faire agir les freins.

L'auteur, en adoptant de telles dispositions, avait évidemment l'intention d'arriver à arrêter à la fois et presque instantanément, au moyen d'un seul homme, les roues de tous les véhicules d'un convoi ou d'une partie du convoi, mais cela n'est pas réalisable, attendu que dans l'état actuel les freins ordinaires d'un seul véhicule, s'il est un peu fortement chargé, comme un tender par exemple, exigent déjà la force d'un homme pour être serrés habilement et fortement, au moyen d'une vis agissant sur des organes très-résistants ou n'ayant que peu de jeu et d'élasticité; que lors même qu'on disposerait d'un agent moteur plus puissant qu'un homme, le défaut de précision dans la longueur des nombreux leviers faisant partie du mécanisme de connexion et autre, la difficulté, on peut dire mathématique, de faire porter en même temps et également un grand nombre de sabots sur les roues, l'élasticité et le jeu de tant d'organes s'opposeraient inmanquablement à ce qu'on arrivât à comprimer *parfaitement* et assez fortement sur les roues tous les sabots des freins d'un convoi, même de peu de longueur.

Or, nonobstant toutes ces difficultés, s'il est constant, que les résistances pour parvenir à comprimer comme il faut les freins ordinaires d'un seul véhicule, un peu fortement chargé, exigent la force d'un homme; de quelle

utilité devient alors le mécanisme de connexion des freins; le plus simple et le plus sûr ne serait-il pas d'augmenter le nombre des gardes-freins, selon la force et l'importance des convois et le degré de sécurité qu'on voudrait obtenir?

L'impossibilité où l'on est, malgré le mérite des dispositions de M. Eassie, d'arrêter complètement la rotation des roues de tout un convoi, tant qu'on se servira de freins ordinaires, a fait dire qu'il n'est pas nécessaire, mais au contraire qu'il est nuisible d'arrêter les roues des wagons; cela est plausible jusqu'à un certain point, mais tant, sans aucun doute, qu'on ne se trouvera pas en présence de danger immédiat, ni par conséquent dans la nécessité d'arrêter le convoi dans le plus court espace de temps.

En résumé, les principales causes ou difficultés, qui, dans l'état actuel, s'opposent à ce qu'on obtienne, des freins connectés, des effets prompts et énergiques, dépendent, ainsi qu'on l'a déjà dit :

1° De la force nécessaire pour serrer à la fois et assez fortement un grand nombre de freins.

2° De l'impossibilité d'arriver à obtenir, aussi à la fois, un contact parfait, égal et suffisant des sabots sur beaucoup de roues.

3° De la difficulté de tenir constamment tous les bois de freins dans un parfait état de service.

4° Enfin de l'élasticité et du jeu des organes d'un tel mécanisme.

En signalant un peu longuement les sujétions et les difficultés que présente dans l'application le *système de connexion des freins de tout un convoi*, l'auteur de cet article n'a pas eu l'intention d'éloigner d'en faire usage, au contraire; d'autant plus qu'en principe il est évidemment le procédé le plus sûr et le plus rationnel qu'on puisse adopter pour arriver à éviter ou diminuer les chances de collisions et autres accidents toujours inévitables sur les chemins de fer.

ROYAUME-UNI (228). *Freins connectés* de M. Newall (James), à Redvales-Bury.

Bien qu'analogue au mécanisme de M. Eassie, celui de M. Newall en diffère d'une manière remarquable; ce dernier, adapté à trois véhicules, est placé sur l'impériale des voitures, ce qui a entraîné dans des complications fâcheuses, pour parvenir à renvoyer le mouvement de l'agent moteur jusqu'aux freins.

Dans le mécanisme de M. Newall, les arbres longitudinaux, au lieu d'être terminés par des douilles, le sont par des carrés, qui se logent dans des douilles pratiquées dans les ferrures de jonction. Ces différences ont eu probablement pour objet d'éviter la contrefaçon; dans tous les cas les dispositions de M. Newall ne remédient à aucune des difficultés que présente la connexion des freins d'un convoi : loin de là.

FRANCE. *Freins circulaires* de MM. Gaultier de Claubry et Varier, à Paris.

Ce mode de frein, appliqué à deux petits modèles de train de chemin de fer, est semblable à celui adapté à la plupart des grues. Il se compose, pour chaque paire de roues, d'un disque en fonte calé sur le milieu de la longueur de l'essieu, sur lequel passe une bande de fer qu'on fait frotter sur sa circonférence avec plus ou moins d'énergie.

Quoique applicable aux véhicules de chemin de fer, on ne voit pas trop cependant ce qui le rendrait préférable à ceux utilisés jusqu'à présent, si ce n'est qu'il ne tend pas, comme la plupart de ceux en usage, à écarter les essieux les uns des autres et à en déranger le parallélisme.

Dans ces deux modèles, les bandes de fer faisant frein, sont comprimées sur les disques par l'effet d'un contre-poids; dans l'autre, au moyen d'une corde double s'enroulant sur un très-petit treuil: procédés peu convenables sous plusieurs rapports pour des véhicules de chemin de fer.

Il résulte de ce qui précède, que :

1° L'appareil automoteur (1098), destiné à mouvoir toute espèce de frein, est compliqué et donne peu d'espoir, quant à présent, de pouvoir se passer entièrement de freins mus à force d'homme.

2° Le procédé de *connexité* (222) des freins de tout un convoi, tant qu'on tiendra à l'appliquer à des freins ordinaires, bien qu'ingénieux, ne permet tout au plus que de ralentir le mouvement de rotation d'une partie des roues d'un convoi, mais non de l'arrêter complètement.

4° Le système de *frein excentrique* (1109) serait, jusqu'à présent, le seul qui donnât espoir d'arriver à arrêter instantanément les roues des véhicules de chemins de fer, sans faire aucun effort, que sa construction est simple et sa manœuvre facile, qu'en outre il est essentiellement propre à réaliser l'idée d'arrêter à la fois, instantanément et sans effort, toutes les roues d'un convoi.

En définitive, des changements peu ostensibles mais utiles ont été apportés dans ces derniers temps dans les dispositions et la position des ferrures de frein.

Les changements dans les dispositions se remarquent aux tenders des locomotives prussienne et belge, Paris et le Duc de Brabant et autres, ainsi qu'à deux petits modèles de wagons exposés par la compagnie du chemin de fer du Nord (France), ayant pour effet de permettre aux sabots de mieux s'appliquer sur les roues, conséquemment de s'user plus également.

Le changement de position se voit dans les ferrures des tenders des locomotives anglaises *Emperor* et *Eugénie*, qui se trouvent placées d'un seul côté et en arrière des roues, au lieu d'être entre deux roues ou de chaque côté, comme cela s'est généralement pratiqué jusqu'à présent.

TOURASSE,

Ingenieur-Mécanicien.

MODÈLE DU PORT DE CALAIS

Exécuté par **M. AUGUSTE CARON**, employé aux douanes.

On s'arrête avec beaucoup d'intérêt, dans la grande galerie annexe du Palais de l'Industrie, devant un fort joli modèle en relief, qui représente le plan topographique du port de Calais, avec toutes les constructions qui s'y trouvent, ainsi que les bords de la mer et des navires en action.

Ce modèle est d'autant plus curieux qu'il fonctionne, c'est-à-dire, que l'auteur a disposé en dessous un mécanisme très-ingénieux qui fait mouvoir, à l'aide d'une série de petits balanciers, la toile peinte ondulée, sur la surface de laquelle il a représenté les eaux et placé un certain nombre de navires arrivant ou sortant du port.

Les tiges verticales qui sont reliées à ces balanciers sont terminées par des espèces de tampons qui soutiennent la toile, et par le mouvement alternatif, de montée et de descente, qu'elles reçoivent, elles soulèvent et laissent baisser successivement chacune la portion de la toile avec laquelle elle se trouve en contact; de là ces ondulations diverses de la surface de la toile, et par suite ces oscillations successives des navires, qui imitent réellement les vagues de la mer, avec les mouvements qu'elles font éprouver aux bâtiments.

Ce travail intéresse d'autant mieux qu'il a été exécuté, non par un mécanicien, mais simplement par un employé des douanes, qui s'est pénétré de son sujet, et qui n'a pas reculé devant le temps et devant les difficultés d'exécution.



PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

ERRATA.

Nous devons rectifier sans retard une erreur de chiffres contenue dans notre précédent numéro, article 20 du règlement pour l'exécution de la loi sarde sur les brevets, page 24 :

Les dessins doivent être sur feuilles de deux pages dont chacune aura 48 centimètres de hauteur sur 30 de largeur, etc. (et non sur 20 centimètres de largeur).

CHEMINS DE FER.

SYSTÈME DE FREIN AUTOMOTEUR,

Par **M. RIENER**, ingénieur à Gratz (Autriche).

(PLANCHE 144.)

On a expérimenté, il y a quelque temps, au Semmering un frein automoteur dû à un ingénieur autrichien, M. Riener. Ce frein, qui se trouve décrit avec détail dans le journal *Zeitschrift des oesterreichischen Ingenieur Vereins* (1854, n° 13), est fondé sur un principe bien connu, mais qu'on n'a pas réussi encore à rendre tout à fait pratique, celui de la pression des sabots sous l'action des tampons à ressort. La disposition de M. Riener, représentée par les fig. 1 à 4, pl. 144, ne se distingue guère de celles expérimentées en France (avec fort peu de suite, du reste) que par l'appareil de déclenchement qui permet de restituer assez facilement au train la faculté de reculer (voir l'explication des figures). Quant à l'autre écueil des freins de ce genre, leur mise en jeu sous l'influence des simples variations qu'éprouve inévitablement la vitesse, les essais faits au Semmering paraissent établir que l'auteur a su l'éviter, au moins pour les trains peu considérables sur lesquels on a opéré. Le serrage de tous les freins s'opérerait par le seul fait d'un ralentissement de la tête du train, dû soit à la fermeture du régulateur, soit à un léger serrage du frein à bras du tender; en un mot, sous l'influence d'un ralentissement volontaire; mais il n'avait jamais lieu spontanément.

Il faudrait, pour compléter ce système, que le déclenchement qui permet le recul pût s'effectuer à la fois et immédiatement dans toute l'étendue du train, au lieu d'exiger par chaque wagon une opération distincte; quoique la masse même des trains exclue la possibilité d'un recul pour ainsi dire instantané, il convient d'éviter de rendre cette manœuvre plus longue et plus compliquée. Du reste, le déclenchement ne prive pas le train de ses moyens d'arrêt. Seulement, au lieu de freins automoteurs on a alors des freins ordinaires à vis, qui fonctionnent, comme l'indique le dessin, indépendamment de la position occupée dans la coulisse, par l'arbre qui commande la bielle des sabots.

La fig. 1, pl. 144, est une élévation avec coupe partielle d'un wagon muni du frein de M. Riener, et qui fera comprendre le mécanisme.

A l'tige du tampon *a* sont appliqués deux ressorts, dont l'un est un ressort à boudin flexible et à longue course *r*, l'autre *b* est un ressort

Baillie, beaucoup plus raide, qui fonctionne quand le premier est comprimé.

Un ergot *c* est calé sur la tige *a* et agit sur un levier *d* chaque fois que le tampon se trouve repoussé. Le levier *d* est calé sur un arbre *e*, portant également un levier coudé *i*, qui commande les freins *x* par le moyen de la bielle *k*, et les maintient serrés aussi longtemps que la pression a lieu sur les tampons. Afin d'éviter les accidents qui pourraient résulter des chocs ou d'un surcroît de pression sur les tampons, la bielle *k* n'est pas rigide : elle est formée de deux pièces réunies par un assemblage à ressort *l* qui cède sous un effort trop grand.

Si maintenant l'on veut diminuer la vitesse de la marche d'un convoi ou l'arrêter entièrement, le mécanicien n'a qu'à fermer le régulateur ou à serrer le frein du tender, et en cas de danger à changer la marche. La pression sur les tampons se transmet aussitôt d'un bout à l'autre du convoi et tous les freins se serrent au degré voulu.

Comme cette disposition rendrait le recul du convoi impossible, il était nécessaire d'y ajouter un système de déclanchement. Celui-ci est représenté dans les fig. 1, 2 et 3 : il consiste en un arbre *g* portant de petites manivelles ou excentriques *f* reliés par des bielles *o* avec l'arbre *e* monté à coulisses. L'arbre *g* porte un levier *h* que l'on rejette en arrière pour déclancher. La demi-révolution effectuée ainsi par l'arbre *g* a pour résultat de déplacer celui *e* par le moyen des excentriques *f*.

Quand le levier *h* est dans la position représentée par la fig. 1, l'arbre *e* est à l'extrémité antérieure de la coulisse horizontale dans laquelle il peut glisser et il tourne dès que le tampon s'enfonce. Mais en faisant tourner de 180° le levier *h* (fig. 3), les manivelles ou excentriques *f* entraînent tout le système : le levier *d* s'éloigne de l'ergot *c*, et le tampon, même à fond de course, ne fait plus tourner l'arbre *e*.

Le frein cesse alors d'être automoteur. Mais, quelle que soit la position occupée par l'arbre *e* dans sa coulisse, l'arbre ordinaire à vis *t* agit toujours de la même manière sur les sabots *x* par l'intermédiaire du levier *i'*.

La fig. 4 représente un autre système de déclanchement. La tige *t* porte à sa partie inférieure un filet de vis à gauche *m* par le moyen duquel on fait monter ou descendre un levier *n* qui fait corps avec celui *d* ; tous deux sont fous sur l'arbre *e*. En tournant la tige *t* on éloigne ou on rapproche les leviers *m* et *i'* ; lorsqu'ils sont rapprochés, le frein est automoteur, mais quand ils sont écartés, le levier *d* étant incliné en arrière ne peut plus recevoir l'action de l'ergot.

Le serrage des freins à la main a lieu au moyen d'une partie filetée à l'extrémité supérieure de la tige *t* et dont l'écrou se trouve dans la manivelle de serrage.

TISSAGE.

BATTANT LANCEUR POUR MÉTIERS A TISSER,

Par **M. A. BLANQUET**, apprêteur d'étoffes à Paris.

(PLANCHE 144).

Le système de battant lanceur, pour lequel M. Blanquet s'est fait breveter le 10 septembre 1851, et qu'il a dès lors perfectionné par des dispositions décrites dans trois certificats d'addition à son brevet, se distingue par la construction de ses boîtes mobiles indépendantes et par le mécanisme simple et commode qui y est appliqué.

L'auteur a en même temps résolu une question très-importante, c'est de pouvoir faire mouvoir à la fois le Jacquard avec le battant par une même pédale.

Enfin, une autre question, également essentielle, et qui est aussi résolue d'une manière très-simple et très-précise, consiste à faire mouvoir, quand il est nécessaire, les boîtes mobiles en arrière, c'est-à-dire à gauche, au lieu de les faire tourner à droite.

Nous avons représenté dans la planche 144 ce système, qui figure à l'Exposition universelle.

La fig. 5 représente une élévation vue de face du battant perfectionné tout monté et prêt à fonctionner.

La fig. 6 en est une projection latérale ou vue de côté, en supposant le mécanisme agissant pour faire tourner les boîtes mobiles dans le sens le plus ordinaire, c'est-à-dire à droite.

Les fig. 7 et 8 représentent deux sections transversales, dont l'une est faite suivant la ligne 1-2, et l'autre par le milieu même de la boîte suivant la ligne 3-4.

Le battant se compose de deux boîtes mobiles C, à 4 compartiments, placées aux extrémités de la traverse horizontale B, qui forme, avec les deux montants verticaux A, le corps du battant proprement dit.

Ces boîtes pourraient être évidemment composées d'un plus grand nombre de cases, de manière à permettre de varier davantage les navettes et par suite les trames et les couleurs. Il suffirait pour cela d'en augmenter proportionnellement le diamètre sans changer les dimensions des autres parties.

Mais déjà avec ces boîtes à 4 compartiments, on peut très-bien, si on le juge convenable, opérer avec sept navettes ou sept trames. Car, par cela même qu'elles sont indépendantes, l'une peut contenir 4 navettes et l'autre 3, ou réciproquement de telle sorte à recevoir dans la case vide la navette qui doit fonctionner.

Nous devons faire remarquer que la base ou la face de chacun des compartiments sur laquelle roule la navette quand elle y pénètre est légèrement inclinée, par rapport au plan horizontal, comme la paroi supérieure même de la traverse B. Il en résulte que la navette, malgré la vitesse avec laquelle elle est lancée, vient toujours se présenter rigoureusement dans sa case, en frottant, dans sa course, le *rat* ou peigne vertical D, entre les dents duquel passent tous les fils de la chaîne, et qui est fixé entre la traverse B et celle B' qui lui est parallèle. Nous avons dit que chaque boîte tourne librement sur elle-même et indépendamment l'une de l'autre; ce mouvement est intermittent et exactement d'un quart de tour à chaque coup, parce qu'elles sont à 4 compartiments. Il est évident que, pour des boîtes de 5 à 6 ou 10 cases, le mouvement serait combiné de manière à ce que chacune ne pût tourner que d'un 5°, d'un 6° ou d'un 10° de révolution par coup.

On voit par les figures, que pour leur imprimer ce mouvement de rotation intermittent, l'auteur a appliqué à l'une de leurs extrémités, du côté de l'entrée de la navette, un pignon denté P qui engrène avec une roue semblable et de même diamètre P'. Or, cette dernière porte sur ses bras quatre goujons ou saillies *a* auxquels s'accrochent successivement soit le crochet ou cliquet *b* (fig. 2), quand on doit tourner à droite, soit le rochet opposé *c* quand on veut faire marcher en sens contraire.

Ces deux cliquets ne font qu'une seule et même pièce qui présente une sorte de fer à cheval, assemblé par le sommet *d*, avec la tige verticale en fer *e*, qui reçoit, comme on va le voir, un mouvement rectiligne alternatif ou de montée et de descente.

A cet effet, remarquons que cette tige, qui est la même aux deux côtés du battant, est suspendue par sa partie supérieure à une ficelle *f* qui, passant sur la poulie de renvoi *g*, vient s'accrocher à l'extrémité du levier en bois E, qui oscille librement autour du centre *i* (fig. 5) par lequel il est retenu à la traverse supérieure fixe F.

Ce levier qui, comme la tige à laquelle il correspond, se répète symétriquement de chaque côté, est aussi attaché par son extrémité à une autre ficelle *f'*, dont on verra bien tout à l'heure la correspondance avec le métier ou le Jacquard.

Il suffit de reconnaître, quant à présent, que lorsque la tige verticale *e* est tirée par ces ficelles, elle soulève en même temps le fer à cheval *b-c*, et suivant que l'un ou l'autre de ses crochets est engagé sur l'un des goujons *a*, il fait tourner la roue P' dans un sens ou dans l'autre.

Ainsi, on conçoit que, lorsque cette tige est tirée, le crochet *b* (fig. 6)

fait marcher la roue P' dans le sens de la flèche h , et par conséquent la boîte mobile C dans le sens de la flèche h' , et au contraire le crochet c les fait tourner dans le sens inverse.

Pour que le degré de rotation soit toujours exactement le même, c'est-à-dire d'un quart de tour pour les boîtes à 4 compartiments, et par conséquent pour que chaque case se trouve toujours dans la position qu'elle doit occuper après le mouvement, il est très-utile de limiter la course de chaque cliquet. A cet effet, on a appliqué directement au-dessus des pistons une sorte de piston k qui, solidaire avec une tige verticale k' , est constamment poussé par un ressort à boudin l , de telle sorte à le maintenir en contact par sa base inférieure avec deux goujons consécutifs.

Il en résulte que, lorsque le crochet engagé avec l'un de ses pistons fait tourner la roue P' , le piston est soulevé avec sa tige k' , mais le ressort à boudin l le retient et empêche par suite la roue P' de tourner au-delà d'un quart de tour, ou au moins l'y ramène aussitôt si ce quart de tour a pu être dépassé d'une petite quantité, comme cela peut avoir lieu par l'effet du choc ou de la secousse résultant de la rapidité avec laquelle on fait fonctionner l'appareil.

On a déjà compris sans doute que l'on embraye à volonté l'un ou l'autre des deux rochets b et c avec les divers pitons a , soit le premier au moyen du ressort m (fig. 6), soit le second, au moyen de la ficelle n , qui, passant sur les poulies de renvoi o (fig. 5), descend sur le devant du métier pour être à la portée de l'ouvrier, qui n'a alors qu'à tirer cette ficelle toutes les fois qu'il veut engager le cliquet c et dégager par suite le cliquet opposé b .

FONCTIONS DU MÉCANISME. — Les ficelles f et f' , dont il est parlé plus haut, servent à tirer les tiges verticales e et par suite à faire mouvoir les rochets b et c .

Or, les ficelles f' , dont une correspond à la boîte de droite, l'autre à celle de gauche, s'élèvent à la partie supérieure du Jacquard et passent sur des poulies de renvoi, puis viennent s'attacher par leur autre extrémité à deux leviers à bascule égaux et parallèles, susceptibles de s'écarter ou de se rapprocher à volonté. Ils sont tenus, rapprochés et soulevés par des ressorts à boudin.

Quand ils sont rapprochés, si on appuie le pied sur la grande pédale, qui commande la griffe du Jacquard, on force, par le moyen d'un talon qui vient presser sur eux, les deux leviers à s'abattre.

Il en résulte que les ficelles f' sont tirées et soulèvent par suite d'un bout les deux leviers symétriques E , l'autre bout de ces leviers baisse alors, comme le montrent les lignes ponctuées (fig. 5); par conséquent les tiges verticales e descendent par leur propre poids et par celui des rochets b et c .

L'effet opposé a lieu évidemment quand la pédale est abandonnée et que les leviers à bascule, toujours tenus rapprochés par les ressorts l , reviennent à leur position primitive.

Lorsque, au contraire, ces leviers ne doivent pas fonctionner, on les écarte au moyen de ficelles qui viennent aussi, en passant sur des poulies de renvoi, se réunir sur le devant du métier pour se mettre à la disposition de l'ouvrier; dans ce cas, le talon ou la saillie de la tringle verticale qui les faisait descendre peut très bien passer entre eux et par conséquent, lorsqu'on fait mouvoir la pédale, on n'agit pas du tout sur le mécanisme des rochets ou des cliquets, et on ne fait pas tourner les boîtes mobiles C.

Et comme la même tringle verticale communique son mouvement au Jacquard, il est évident que celui-ci fonctionne dans ce cas sans le battant.

On peut aisément comprendre maintenant tout le jeu de la machine et les relations qui existent entre les différentes parties qui la composent.

Ainsi, d'un côté, pour lancer la navette d'une boîte à l'autre du battant, l'ouvrier n'a qu'à tirer l'une des deux ficelles n' qui, passant sur les poulies de renvoi u (fig. 5), s'attachent aux taquets v qui se relient par l'intermédiaire des poulies à gorge α et des axes verticaux y aux ressorts à boudin z , lesquels ont pour objet de ramener sans cesse et avec rapidité ces deux taquets à la position extrême qu'ils doivent occuper vers le bout des boîtes mobiles, afin qu'ils soient toujours prêts à chasser la navette quand on tire par un coup sec l'une ou l'autre des ficelles n' .

Ces taquets ont naturellement une branche v' (fig. 8), qui descend jusque dans l'intérieur des compartiments de chaque boîte, afin de frapper la navette par le bout, quelle que soit d'ailleurs la case dans laquelle elle se trouve. Ils sont guidés dans leur mouvement rectiligne par les tiges horizontales v^2 qui sont fixées au-dessus des boîtes.

Ces dernières sont munies sur la face extérieure de chaque compartiment, comme on le voit bien par les fig. 5 et 8, de ressorts méplats à mentonnets c' , qui ont pour but de retenir les navettes lorsqu'elles sont dans leurs cases, de manière qu'elles ne puissent s'échapper par le mouvement de rotation imprimé aux boîtes, et qu'elles n'en sortent seulement que lorsqu'elles sont chassées par les taquets.

MÉTALLURGIE.

EXTRACTION DU ZINC MÉTALLIQUE

DES MINÉRAIS ZINCIFÈRES,

Par **M. LESOINNE**, à Liège.

(PLANCHE 144.)

Ce procédé consiste essentiellement dans le traitement desdits minerais dans un fourneau à cuve, dans lequel on charge, par le haut, un mélange de combustible, de minerais et de fondant, et dans lequel la combustion est entretenue par de l'air atmosphérique, et préférablement par de l'air chaud qu'y lance une machine soufflante.

Le minerai, le combustible et le fondant s'emploient dans des proportions telles, que tout le zinc que contient le minerai puisse se réduire et se volatiliser, et que toutes les matières étrangères forment, avec le fondant, un laitier de fluidité convenable.

On emploie comme combustible soit le coke, soit le charbon de bois, soit la houille crue, soit des matières telles que l'anhracite, les lignites et tourbes, sous la condition qu'elles aient une résistance suffisante pour ne pas s'écraser sous le poids de la colonne des charges.

On introduit le combustible en quantité telle que, non-seulement il suffise à la réduction complète du zinc, mais encore qu'il y en ait un excès assez considérable pour que, arrivé devant les tuyères, sa combustion ne puisse donner lieu à aucun produit gazeux oxydant, tel, par exemple, que l'acide carbonique.

Le fondant, dont le choix dépend, ainsi que celui du combustible, de la qualité du minerai zincifère, est pris de manière à ce qu'il ne produise, dans aucun cas, lors de la formation du laitier, un dégagement de matière oxydante.

C'est ainsi que, lorsque la nature du minerai exige, comme fondant, l'emploi de la chaux, on ne se sert de celle-ci qu'à l'état caustique et jamais à l'état de carbonate (castine).

Pour éviter une autre cause d'oxydation, on lance de préférence par la machine soufflante, dans le fourneau, de l'air desséché, c'est-à-dire privé de vapeur d'eau.

Les produits de ce traitement sont, en premier lieu, les gaz provenant de la combustion du combustible; en second lieu, les vapeurs de zinc; en

troisième lieu, les matières non volatilisables, laitiers, mattes et métaux réduits, selon la nature du minerai à traiter.

Les matières non volatilisables se rassemblent dans le creuset, et le laitier s'écoule par dessus la dame.

Pour obtenir les produits métalliques plus denses que le laitier, et qui occupent le fond du creuset, on en fait la coulée quand il s'en est accumulé une quantité suffisante.

Quant aux produits gazeux, comme le fourneau est fermé par un couvercle au gueulard, ils sont obligés de sortir par quatre conduits inclinés placés à angle droit, l'un par rapport à l'autre, et débouchant dans la cuve à une hauteur variable, suivant la nature du combustible et la force de la machine soufflante dont on disposera. Ces conduits sont entourés d'enveloppes annulaires, dans lesquelles on fait circuler, de bas en haut, un courant d'eau froide.

Les produits de la combustion qui ne sont pas condensables, s'échappant à l'état gazeux, sont pris vers le bas des conduits de condensation, et peuvent être utilisés : 1° A chauffer la chaudière de la machine soufflante; 2° A cuire la chaux qui doit servir de fondant; 3° A refondre le zinc distillé; 4° A sécher et à griller les minerais, lorsque leur nature l'exige.

Quant aux vapeurs de zinc, elles se condensent dans les conduits refroidis, et dont la longueur est calculée à cet effet.

Le zinc métallique, ainsi que l'oxyde de zinc provenant de la quantité de ce métal qui, éventuellement, peut s'être réoxydé, se retirent avec la plus grande facilité, au moyen d'un ringard, des conduits, qui à cet effet ont reçu la forme rectiligne : ce zinc est refondu et coulé en lingots pour être livré au commerce.

Ce procédé s'applique à la réduction complète de tous les minerais qui renferment du zinc, en quelque quantité que ce soit et quelle que soit leur nature. Ces minerais se divisent en deux classes : 1° Minerais renfermant du zinc à l'état d'oxyde, soit libre, soit combiné avec les acides carbonique et silicique; 2° Minerais renfermant le zinc à l'état de sulfure.

Le procédé général présente, d'après la nature particulière des minerais de ces deux classes, les particularités suivantes :

Minerais oxydés. Ces minerais sont séchés, et, dans le cas où ils renferment du carbonate de zinc, grillés.

Le fondant qu'on emploie pour traiter les minerais de cette classe est la chaux vive. La quantité de ce fondant varie d'après la quantité de matières terreuses que renferment les minerais; elle doit être telle qu'elle donne lieu à la formation d'un bisilicate, ou, plus généralement, d'un bon laitier de haut fourneau.

Quant au combustible, la quantité qui doit en être employée a déjà été indiquée plus haut.

Dans le cas où ces minerais de zinc contiennent d'autres métaux, tels que fer et plomb, ces métaux se réduisent entièrement, et se rendent à

l'état métallique dans le creuset, où ils se rangent par ordre de densité, de manière à ce qu'on puisse les retirer séparément et sans aucune perte par la coulée.

Minerais sulfurés (blende). Il y a deux moyens pour traiter ces minerais :

D'abord en les grillant, ce qui les ramène à l'état d'oxyde. Cet oxyde est façonné en briquettes avec un peu d'argile humectée.

Ces briquettes, préalablement desséchées, sont ensuite traitées comme des minerais oxydés, ainsi qu'il vient d'être indiqué ; mais on traitera les minerais sulfurés de préférence directement.

Le traitement direct de ces minerais consiste à y ajouter une quantité de minerais de fer telle, que la fonte qui en résulte suffise pour désulfurer complètement le minerai à traiter et mettre le zinc en liberté. Cette quantité de fer ne doit jamais être inférieure à la limite indiquée.

Le fondant qu'on emploie dans ce cas est la chaux vive, et si le minerai contient comme gangue de la barytine ou du gypse, on y ajoute de la fluorine. La quantité de chaux vive que l'on emploie dépend de la quantité de matières terreuses que contiennent d'abord le minerai à traiter, et ensuite le minerai de fer qu'on y a ajouté.

Dans le choix des minerais de fer, on prend préférablement ceux qui contiennent du zinc, mais en quantité trop faible pour être traités seuls comme minerais de zinc. Dans le cas où les minerais de fer à employer renfermeraient de l'eau ou de l'acide carbonique, il faudrait s'en débarrasser par un grillage préalable, pour n'introduire dans le fourneau aucune matière susceptible de réoxyder le zinc produit.

Lorsque le minerai de fer servant à réduire les minerais sulfurés donne lieu à la production de trop de matières oxydantes, d'où résulterait le dépôt dans les conduits d'une quantité relativement trop considérable d'oxyde de zinc ou de sulfure, les minerais renfermant le zinc à l'état de sulfure sont traités dans le fourneau directement par le fer, soit à l'état de fonte, soit à l'état de fer ductile.

Ce mode d'opérer présente l'avantage d'écarter absolument toutes les substances qui pourraient réoxyder le zinc produit. Le procédé reste d'ailleurs, quant à la marche générale de l'opération, tel qu'il a été décrit précédemment.

Lors du traitement d'un mélange de sulfures de plusieurs métaux, tels que fer, cuivre, plomb, argent, etc., il se rassemble dans le creuset, outre le laitier, du plomb argentifère métallique qui en occupe le fond, et sur lequel peut se trouver un lit de fonte provenant d'un excès de minerai de fer.

Sur cette couche se rencontrera, comme masse et produit principal, une masse composée essentiellement de sulfure de fer, retenant en combinaison la totalité du cuivre des minerais à l'état de sulfure, et une portion des sulfures des autres métaux.

Ces différents produits, c'est-à-dire les métaux non volatils, la matte et la scorie, s'obtiennent par coulées.

Le zinc se recueille, comme précédemment, par les conduits.

L'appareil et les procédés décrits présentent le grand avantage de permettre l'extraction, aussi complète que possible, du zinc et des autres métaux, de minerais très-mélangés, sans qu'on soit toujours obligé de les bocarder.

Cet appareil et ces procédés peuvent être également appliqués, sans modifications et avec la plus grande utilité, à l'extraction du mercure de ses minerais, et notamment de son sulfure (cinabre), qui se traiterait exactement comme la blende, sauf quelques modifications à apporter au mode de condensation des vapeurs métalliques.

La figure 9 représente la coupe verticale du fourneau.

Ce plan représente la coupe horizontale de la partie inférieure du fourneau.

La partie inférieure du fourneau de distillation du zinc se compose d'un creuset C, en briques ou pierres réfractaires, placé sur des fondations et surmonté de ses tuyères T; le tout disposé comme pour un haut fourneau de petite dimension. Il en est de même de l'ouvrage, des étalages et de la cuve U.

A une certaine hauteur, peu élevée au-dessus du ventre, la cuve se rétrécit subitement en I, de manière à ce que les matières, chargées par le haut, laissent, en tombant suivant leur pente naturelle, un vide entre cette pente et les parois du fourneau, vide annulaire dont le rôle est très-important dans l'appareil, et que l'auteur appelle *couronne de prise des gaz et des vapeurs métalliques*.

Dans cette couronne s'accumulent nécessairement les matières volatiles, tant par suite du vide qui y existe qu'à cause du rétrécissement subit du fourneau en ce point. C'est de cet espace annulaire que partent les quatre conduits F placés à angle droit, et qui, s'inclinant vers le bas, se dirigent en ligne droite vers l'extérieur.

C'est ainsi que s'opèrent dans ces conduits le dégagement des gaz et la condensation des vapeurs de zinc.

Ces conduits sont en fonte ou en tôle. Ils sont entourés, à partir d'une certaine distance de leur origine, d'un réservoir annulaire en tôle G, dans lequel de l'eau froide est amenée par le tube P. Cette eau remonte, en s'échauffant aux dépens des gaz et vapeurs qui sortent du fourneau, pour s'échapper par le tube S. Chaque conduit est entouré d'un semblable tube annulaire, qui reçoit également de l'eau froide.

Au bas de chaque conduit de condensation se trouve un tuyau A par lequel les gaz du fourneau sont amenés vers les points où ils peuvent être utilisés comme combustible.

Quand on utilise les gaz de cette manière, le bas de l'appareil est fermé par une porte à coulisses.

Le rétrécissement qui constitue la couronne est opéré par des pierres réfractaires M, ou par une maçonnerie en briques réfractaires, faisant voûtoirs de deux manières : 1° Suivant le cercle dont I est le diamètre ; 2° De manière à se maintenir en saillie de portée suffisante au-dessus des parois de la cuve inférieure.

A partir du cercle I, la cuve s'élève en se rétrécissant insensiblement jusqu'au gueulard, qui est fermé par un couvercle en fonte mobile W. Ce couvercle W est muni d'une petite ouverture qu'on peut fermer au besoin, et qui sert à tenir, en cas de nécessité, la cuve supérieure remplie de gaz réducteurs.

Les étalages, ainsi que l'ouvrage, sont en briques ou en pierres réfractaires.

Le muraillement extérieur est en briques ordinaires.

Ce muraillement est séparé de la chemise par un vide, qui sert à isoler cette dernière, et qui est rempli avec des matériaux réfractaires non tassés.

Le muraillement inférieur est soutenu au-dessus des embrasures des tuyères et du travail par des marâtres en fonte H.

Voici la marche de l'opération :

Après que la construction du fourneau a été terminée, on le laisse sécher quelque temps ; on allume du feu dans le creuset et on l'entretient pendant trois semaines environ au moyen de coke introduit par le gueulard. Le fourneau se trouvant de cette manière rempli de coke incandescent, on y introduit une petite charge de chaux vive.

Aussitôt que cette charge de chaux vive arrivera en descendant jusqu'aux tuyères, on commencera à charger un mélange de minerai, de fondant et de combustible, et à donner modérément le vent.

Le combustible doit, dans le commencement de l'opération, être en quantité plus grande que lorsqu'on sera en marche régulière. On continue à charger de la même manière jusqu'à ce qu'on voie se dégager des vapeurs de zinc par les conduits entourés d'eau froide. On ferme ensuite le gueulard, et le fourneau se trouve en marche régulière.

Le zinc qui se produit se condense dans les conduits, d'où on le retire avec la plus grande facilité, à cause de la forme rectiligne de ces derniers, au moyen d'un ringard. Ce zinc est ensuite refondu dans des chaudières en briques ou en terre réfractaire, coulé en lingots et livré au commerce.

S'il se forme accidentellement dans les conduits de l'oxyde de zinc blanc, gris ou jaunâtre, on pourrait l'employer directement comme matière colorante et le vendre comme tel ; ou bien on le mêlera avec une certaine quantité d'argile humectée, on façonnera ce mélange en briquettes qui seront séchées, pour être de nouveau chargées dans le fourneau.

Lorsqu'on chargera ces briquettes, on y joindra une quantité de chaux vive suffisante pour convertir en laitier fusible toute l'argile ajoutée à l'oxyde de zinc.

Lorsqu'on aura à traiter des minerais renfermant le zinc à l'état d'oxyde,

on commencera par faire un essai docimastique exact du minerai, pour connaître sa richesse en parties métalliques, et pour savoir la quantité de matières terreuses scorifiables qu'il contient, et d'après lesquelles on doit déterminer la quantité de chaux vive à y ajouter.

Il faut tenir compte de la chaux et de la magnésie que le minerai pourrait contenir.

Quant au combustible, on en chargera, d'après sa nature, une quantité telle qu'elle puisse servir à la réduction complète, et produire la température nécessaire à cet effet.

En général, on conduira le fourneau de manière à ce que son allure soit celle d'un haut fourneau marchant en fonte de moulage.

Les matières métalliques autres que le zinc que renfermerait le minerai se réuniront dans le creuset, d'où on les extraira par la coulée. Ces matières s'y rangeant par ordre de densité, on obtiendra en premier lieu le plomb, puis la fonte, puis la scorie.

Le plomb est refondu en lingots et livré au commerce.

La fonte se coule directement en gueuses.

Lorsqu'on aura à traiter des minerais renfermant le zinc à l'état de sulfure, on déterminera d'abord exactement, par un essai docimastique, la quantité de soufre, de matières terreuses et de substances métalliques que renferme le minerai.

D'après ces nombres, on formera les charges de manière qu'il y entre une quantité de minerai de fer telle que la fonte qui en provient suffise à désulfurer complètement le minerai.

C'est afin que cette désulfuration soit complète qu'il est bon d'employer un léger excès de minerai.

Ainsi qu'il a été dit dans l'exposé général du procédé, lorsqu'on pourra supposer que les minerais de fer devant servir, après leur réduction, à la désulfuration des minerais de zinc à traiter produiront trop de matières oxydantes, qui donneraient lieu à une quantité relativement trop considérable d'oxyde de zinc, on opérera la désulfuration en se servant directement du fer, soit à l'état de fonte, soit à l'état de fer ductile.

Dans ce cas, on calculera la quantité de fonte ou de fer ductile qui devra être chargée d'après la quantité de soufre que renferme le minerai, en ayant soin d'employer toujours un léger excès de métal désulfurant.

D'après la quantité de matières terreuses contenues dans le minerai à traiter, ainsi que dans le minerai de fer, si c'est par ce dernier qu'on opère la désulfuration, on déterminera la quantité de chaux vive, ou, accidentellement, de fluorine nécessaire pour former un laitier fluide.

Quant à la quantité de combustible, elle dépendra, outre ce qui a été dit dans l'exposé général, de la richesse des minerais de fer qui pourraient être employés. Dans tous les cas, elle doit être telle que la marche du fourneau soit sensiblement identique à celle d'un haut fourneau qui marche en fonte de moulage.

Les minerais sulfurés renfermant généralement des substances métalliques autres que le zinc, il s'accumulera dans le creuset une grande quantité de métaux réduits et de mattes composées essentiellement de sulfure de fer, retenant en combinaison la totalité du sulfure de cuivre et une portion des autres sulfures métalliques.

Il faut donc, dans ce cas, opérer la coulée plus fréquemment que dans le cas précédent. Cette coulée donnera du plomb et des mattes.

Le plomb refondu en saumons est livré au commerce ou passe à la coupellation, s'il est argentifère.

Quant aux mattes, on les traitera par les procédés connus, pour en extraire le cuivre qui pourrait s'y trouver; de même que, dans le cas précédent, le zinc se réduit en totalité et va se condenser dans les conduits où on le recueille.

TÉLÉGRAPHIE.

FILS ÉLECTRIQUES RECOUVERTS DE GUTTA-PERCHA,

Par **M. FERRÈRE**, à Paris.

(PLANCHE 144.)

L'invention dont il s'agit ici a rapport à un moyen mécanique ayant pour but d'envelopper d'une manière égale, avec de la gutta-percha, le fil métallique qui sert de conducteur au fluide des télégraphes électriques. Bien qu'on obtienne, par l'emploi de ce moyen, une grande économie de main-d'œuvre, ce résultat n'est pas le plus essentiel.

En effet, quelque soin qu'on ait apporté jusqu'à présent à recouvrir un fil métallique avec la gutta-percha, on a reconnu, dans les divers essais d'emploi qui en ont été faits, que, soit en raison de la mauvaise préparation de la matière ou de son manque de cohésion, soit à cause des corps étrangers qu'elle renfermait ou qui s'y mélaient, soit par insuffisance de compression, soit à cause de soufflures qu'elle présentait, soit enfin parce que le fil métallique n'était pas entouré d'une manière égale, ce dernier ne jouissait pas d'un isolement complet ou durable, et n'était pas préservé des chances de l'oxydation ou de détérioration, surtout lorsque le fil était enterré dans un terrain humide où plongé entièrement dans l'eau.

C'est dans le but de remédier à ces inconvénients que M. Ferrère a imaginé les perfectionnements précédents qui consistent :

1° A extraire d'une manière complète l'eau qui se trouve mécaniquement logée dans la gutta-percha par suite de la préparation première

qu'elle a subie : ce qu'on obtient en la soumettant à l'action de cylindres chauffés à une température convenable.

2° A vulcaniser la gutta-percha à l'instar du caoutchouc, c'est-à-dire à y incorporer du soufre, dans la proportion de 3 p. 100 ; opération qui a lieu en mélangeant intimement les deux matières, et en les soumettant à une forte chaleur pour arriver à obtenir leur combinaison chimique.

3° A faire passer un fil métallique dans une capacité où il entre par une ouverture égale à son diamètre, et d'où il sort par un trou formant filière et dont le diamètre est celui du recouvrement en gutta-percha. Ce recouvrement ou entourage cylindrique a lieu dans ladite capacité, qui est adhérente à un cylindre d'où la matière comprimée arrive également dans cette capacité. Il en résulte que, tant par l'effet de cette pression sur la matière, qui ne peut sortir que par la filière au centre de laquelle est le fil métallique, qu'en raison du tirage continu, en dehors de cette filière, du fil entraînant avec lui la matière dont il est entouré, on obtient une enveloppe cylindrique autour du fil, non-seulement parfaitement comprimée, mais encore une sorte de manchon ou tuyau d'une égalité parfaite dans son épaisseur ; enfin, par-dessus tout, on obtient le placement exact du fil métallique au centre dudit tuyau : ajoutons que ce moyen de fabrication permet de faire des bouts de 150 à 200 mètres de longueur, et même plus, suivant la dimension de la machine, ce qui diminue considérablement le nombre des réunions ou soudures.

La figure 11, pl. 144, représente la vue en plan du dessus de la machine, dont la figure 12 montre une élévation latérale. On introduit la gutta-percha toute préparée et à l'état mou dans un cylindre A. Les fils métalliques *a* sont enroulés sur des bobines A' et ils entrent dans la filière par les trous inférieurs, pour en sortir par les trous supérieurs alors qu'ils sont recouverts de gutta-percha, comme en *a'*. Ces fils se déroulent naturellement par le fait du tirage exercé sur eux pour les faire sortir de la filière.

Une capacité B adhérente au cylindre A, forme moule ou matrice. Elle est percée en dessous de cinq trous, qui ont un diamètre égal à celui du fil métallique qui entre de ce côté dans ladite capacité, et, en dessus, d'un nombre égal de trous correspondant très-exactement avec les trous inférieurs. Ils ont pour diamètre celui qu'aura le fil recouvert de son enveloppe en gutta-percha : ce fil, par suite de la disposition respective des trous, devra, en sortant par lesdits trous *b*, se trouver parfaitement à leur centre ; le complément de l'espace sera donc rempli par l'entourage en gutta-percha, formant, au moyen de la matière comprimée autour du fil, un tuyau au milieu duquel se trouvera le fil métallique.

Un piston C refoule la matière dans le cylindre A, pour la faire arriver à l'état de forte compression dans la capacité B, afin de la faire adhérer aux fils qui l'entraînent avec eux en passant par les trous *b*.

A la tige du piston est fixée une traverse D, à laquelle sont fixées deux tringles *d*, formant ensemble un châssis qui se complète par la pièce qui

reçoit directement l'impulsion que le châssis communique à la tige du piston. Ces deux tringles manœuvrent dans deux conducteurs d' fixés au bâti de la machine. Un des côtés du châssis qui met en action le piston du cylindre est formé d'un écrou mobile E qui marche sur une vis F; celle-ci tourne, par son contact, avec la vis sans fin f , disposée sur l'arbre moteur f' , qui porte la poulie de manœuvre f^2 .

G désigne un autre arbre moteur pour la traction des fils entourés de matière; il porte en G une roue d'angle qui lui donne le mouvement rotatif par l'engrenage de cette roue avec la roue d'angle g' , qui le reçoit elle-même de la vis sans fin f .

Une poulie H est montée sur l'arbre G; la courroie qui l'entoure sert à faire mouvoir le cylindre J, servant d'agent de tirage et d'enroulement des fils métalliques recouverts de gutta-percha, lesquels sont successivement portés sur les cylindres J' et J^2 , pour venir s'enrouler définitivement sur les bobines K.

Il nous reste à faire connaître les moyens pratiques, comme essais toutefois, relatifs à la préparation de la matière, avant de l'introduire dans le cylindre. Après avoir procédé par les moyens connus à l'épuration la plus complète possible de la gutta-percha, on la fait passer entre des cylindres chauffés soit par la vapeur, soit par tout autre moyen propre à les amener à une haute température, dans le but d'extraire de la matière toute l'eau qu'elle a retenue ou pu conserver après sa préparation primitive faite pour l'épurer.

Après cette opération, on mêle intimement à la gutta-percha du soufre en fleur d'une qualité supérieure, dans la proportion de 3 p. 100. Pour effectuer entièrement la combinaison chimique entre ces deux corps, on soumet ce mélange à une forte chaleur, ce qui s'obtient en le mettant dans une chaudière très-solide, qu'on chauffe au moyen d'une vapeur à très-haute pression : l'opération dure de une à deux heures.

Ce traitement que subit la matière a principalement pour but et pour effet d'en resserrer les molécules, et, par suite, d'empêcher que, lorsqu'on opérera par pression sur la matière, il ne se produise des soufflures qui nuiraient à son emploi, comme corps hermétique isolant, et préservatif du fil métallique, dans la condition nécessaire où doit être ce dernier pour bien fonctionner. Lorsque la matière est ainsi préparée, elle se trouve en état d'être employée dans la machine que nous venons de décrire. Toutefois, comme les soufflures sont un inconvénient qu'on ne saurait trop éviter, afin d'isoler le fil de tout contact autre que son entourage en gutta-percha, ce qui arriverait si cet entourage permettait l'introduction de corps étrangers par des soufflures ou fissures, ajoutons qu'il faut avoir soin de n'introduire que par petites portions la gutta-percha dans le cylindre où elle doit être comprimée, en prenant, au surplus, les précautions nécessitées par la condition d'expulsion de l'air, afin que, dans l'opération, il ne s'en introduise pas dans la matière.

MOTEURS ANIMÉS.

SYSTÈME PERFECTIONNÉ DE MANÈGE

Par **M. DEZAUNAY**, à Nantes.

(PLANCHE 144.)

Nous avons représenté ce système dans les fig. 13, 14 et 15 de la planche 144.

La fig. 13 en est une section verticale faite suivant l'axe de l'appareil.

La fig. 14 est une coupe horizontale faite par l'arbre H.

La fig. 15 est une coupe verticale de détail faite transversalement à l'arbre H et suivant l'axe de l'appareil, à angle droit de la fig. 13.

Le système est monté sur un massif A placé en partie dans le sol. Un axe ou pivot fixe en fer B, portant une embase *b* est fixé dans le centre du massif A. La partie supérieure de cet axe est entièrement et parfaitement cylindrique, sans aucune espèce d'arrêt pour les pièces qui se posent dessus.

Une grande roue d'angle D tourne librement autour de l'axe fixe B. Le côté intérieur de la jante de cette roue porte une saillie conique dont la surface, passant par le cône qui a pour base le cercle primitif de l'engrenage, sert de chemin au pignon mené par la roue. Le pignon porte, lui aussi, une saillie semblable. Cette disposition force le pignon de rouler sur la roue d'angle, sans que jamais le bout de la dent du pignon vienne toucher au fond de la dent de la roue, et laisse ainsi le jeu observé entre les dents sur la ligne du cercle primitif exister continuellement, ce qui fait que l'engrenage fonctionne plus régulièrement.

Cette roue est mise en mouvement à l'aide d'une flèche d'attelage en bois, boulonnée sur ses bras et sur son moyeu aux points E.

La flèche d'attelage en bois F fait tourner la roue d'angle.

Celle-ci engrène avec un pignon G, portant une saillie conique qui vient en contact avec la saillie correspondante de la roue d'angle en K, et empêche le pignon de descendre plus bas.

Le pignon G est calé sur un arbre horizontal en fer. Cet arbre est porté, du bout extérieur I, par un support volant dont l'immobilité n'est pas indispensable pour le bon fonctionnement du manège. Ce point fixe I peut être placé dans une ligne hors de niveau avec le centre du pignon, soit plus haut, soit plus bas; le pignon portera toujours sur la saillie K de la roue d'angle sans que les dents engrenent trop ou pas assez.

Le palier de tête L de l'arbre horizontal est mobile, 1° circulairement autour de l'axe vertical B; 2° verticalement en entraînant avec lui le

genou M, qui glisse à frottement libre sur l'axe vertical B; 3° autour de l'axe N de la rotule M.

Cette rotule cylindrique M est maintenue en place par les deux petits boulons N; elle est à frottement libre sur l'axe vertical. Les parties latérales Z, de la rotule et du palier de tête sont planes et parallèles, et elles résistent, conjointement avec la longueur J de la douille et de la rotule, à la force qui tend à faire sortir l'arbre horizontal du plan passant par l'axe vertical.

Cette disposition du palier de tête permet à l'arbre horizontal H de prendre toutes les positions jusque dans de certaines limites, sans que les lignes qui sont les axes de rotation des cônes d'engrenage cessent de se rencontrer.

Pour empêcher l'arbre horizontal H de glisser dans son palier de tête L, l'auteur y a appliqué deux rondelles O, O'. Afin de l'empêcher de remonter, ce qui aurait pour effet de faire sortir les dents du pignon de celles de la roue, un coussinet en dessus P a été placé dans un palier P', muni d'étriers Q portant des galets coniques R. Ceux-ci reliés au coussinet P par un axe V, sur lequel ils tournent librement, empêchent le pignon G de s'engrener en tournant sous un rebord saillant de la roue D. Une traverse T leur sert de lien.

Des bras supports V sont de plus appliqués aux axes V des galets coniques, et ils sont liés au coussinet L pour être constamment à la même distance de l'axe vertical B.

Avec une telle disposition, on comprend combien facilement ce manège pourra s'appliquer en toutes circonstances et se plier aux besoins divers, en raison de la possibilité d'incliner plus ou moins l'arbre moteur H. Il suffit, pour ajuster la position de ce dernier, de régler la position des galets, au moyen d'une vis X à laquelle sert de point fixe une petite entretoise Y fixée aux étriers des galets.

MÉTALLURGIE.

FABRICATION DE L'ACIER,

Par **M. MARCY**, à Hartford (États-Unis).

(PLANCHE 145.)

Nous avons représenté dans la planche 145 deux vues du système de fourneau dont cet inventeur se sert, pour convertir en acier le fer ou immédiatement le minerai de fer.

La fig. 1^{re} est une coupe verticale de l'appareil.

La fig. 2 en est une section horizontale.

A désigne le fourneau, dont les murs intérieurs sont garnis de plaques de fonte *b'* qui entourent le feu où l'on travaille le métal. D'autres plaques *e'* garnissent le fourneau à l'extérieur.

L'ouverture principale *a* est munie d'une porte en fer équilibrée par des poids, au moyen de chaînes passant par-dessus une poulie *e*. Une autre porte ou registre *c*, située à l'entrée de la cheminée *b*, sert à en régler le tirage.

Le fond du fourneau est recouvert d'une plaque en fer. Le foyer *a'* est en fonte. Des trous *g* servent à enlever les cendres, et les crochets *f* dont est munie la plaque du devant du fourneau, servent à soutenir la barre pendant qu'on travaille le métal.

En avant du fourneau sont situés deux réservoirs en fer C et D, garnis intérieurement de briques réfractaires. Ces réservoirs sont munis, au fond, d'une grille *k* et d'un cendrier *k'* auquel aboutit, par deux branches *l*, un tuyau à vent forcé F. Un autre tuyau E, alimenté par les branches *m*, part de la partie supérieure des réservoirs C et D, pour aboutir au fourneau A, par une tuyère *h* qui est entourée d'eau arrivant par le conduit *i*.

Les branches du tuyau à vent sont munies de soupapes *n*. Un conduit intermédiaire relie directement F et E. Celui-ci est muni de soupapes *o*.

Des portes *j* servent à remplir les réservoirs C et D.

Voici maintenant la manière de procéder pour faire l'acier :

On place le fer dans l'intérieur du fourneau A et on le couvre de charbon de bois.

On remplit ensuite les réservoir C, D, de charbon de bois, et, quand ces derniers sont complètement embrasés, on adapte les couvercles et on les lute, afin d'empêcher les gaz de s'échapper.

Un courant d'air forcé, qui doit être réglé à la volonté de l'ouvrier, est alors conduit par le tuyau F.

Ce courant d'air, en passant par le réservoir, produit un gaz chargé de carbone, et le lance, par la tuyère, sur le fer dans le fourneau.

Il doit y avoir, en outre, un courant d'air forcé entrant dans le fourneau par la branche intermédiaire du tuyau E F, et réglé par la soupape *o*, afin d'admettre l'air atmosphérique en quantité suffisante pour entretenir la combustion nécessaire à la fonte du métal.

Quand il est fondu, le fer est travaillé d'après une méthode qui sera décrite plus complètement ci-après, et qui ressemble assez au procédé ordinaire d'affinage.

Un point important dans ce procédé consiste à régler, à l'aide de soupapes, les proportions de gaz et d'air atmosphérique qui entrent dans le fourneau, de telle sorte, que le travailleur puisse à la fois affiner à point le fer, et lui donner la dose de carbone nécessaire pour le convertir en acier.

Il est impossible de prescrire des règles fixes pour déterminer les pro-

portions de gaz et d'air atmosphérique nécessaires pour opérer cette conversion, car cela dépend de la quantité et de la qualité du fer à convertir, ainsi que de l'intelligence et de l'habileté de l'ouvrier qui dirige l'opération; celle-ci doit être continuée jusqu'à ce que le métal soit suffisamment affiné et formé en boule, après quoi on l'enlève pour le forger avec soin en loupes.

Il faut une certaine habileté pour rendre l'ouvrier apte à traiter le métal pendant qu'il est dans le fourneau, et à déterminer exactement le degré d'affinage et la dose de carbone requise pour produire le meilleur acier; l'expérience ou la pratique peuvent seules donner cette habileté.

Quand il s'agit de convertir les loupes en barres, il faut les chauffer au charbon de bois dans un fourneau clos. Le métal, pendant qu'on le travaille dans le fourneau A, doit être soigneusement couvert de charbon de bois, et il doit être maintenu, autant que possible, à l'abri de l'air extérieur, à l'aide de la porte *d*.

Avant de soumettre le fer à l'opération décrite plus haut, on fera bien, et dans beaucoup de cas il sera nécessaire, surtout si c'est du fer affiné, de le fondre d'abord dans des creusets de plombagine, de le couler en lingots, et de le stratifier avec du charbon pulvérisé, du carbonate de chaux ou avec d'autres substances riches en carbone. S'il s'agit de convertir de la fonte plus ou moins brute, on emploie, pour la mettre en fusion, l'air chauffé au charbon de bois.

La première de ces méthodes peut être exécutée en stratifiant le fer dans des creusets d'une qualité supérieure, et en le fondant à un feu d'anthraxite activé par un vent forcé; du reste, toute espèce de charbon de terre peut servir.

La seconde méthode peut être exécutée en rattachant à un fourneau à coupole ordinaire, traité, du reste, à tous égards, d'après le procédé en usage pour mettre la fonte en fusion, deux réservoirs pareils à ceux représentés au dessin, et assez vastes pour contenir une quantité de charbon de bois suffisante pour n'être complètement consumée que lorsque le fer, dans le fourneau à coupole, sera fondu. Les réservoirs doivent être rattachés au fourneau à coupole de la même manière que ceux du fourneau représenté au dessin. On les remplit ensuite de charbon de bois qu'on allume, de sorte que le charbon soit complètement embrasé quand le feu du fourneau est prêt à recevoir le vent.

Maintenant, au lieu d'appliquer la soufflerie directement au fourneau à coupole, on l'applique aux réservoirs, ainsi que cela est représenté sur les dessins, et la fonte est fondue au moyen de l'air chauffé au charbon de bois et du charbon qui était dans le fourneau à coupole.

Chacun des procédés qu'on vient de décrire communique ordinairement au métal quelques propriétés de l'acier, et en modifie suffisamment le caractère pour faciliter l'affinage subséquent, à l'aide du procédé décrit en premier lieu.

CHEMINS DE FER.

VOITURES A TRAINS MOBILES CONVERGENTS,

Par **M. AERTS**, ingénieur à Tongres (Belgique).

(PLANCHE 145).

Le but de cette disposition est de permettre de construire les chemins de fer comme des routes ordinaires, c'est-à-dire de les faire serpenter les montagnes ou de suivre les rivières et d'éviter ainsi la construction d'une foule de travaux d'arts qui augmentent si considérablement le coût du premier établissement des voies ferrées.

Comme les voitures de M. Aerts pourront circuler dans des courbes d'un rayon très-réduit, on pourra, suivant lui, au moyen de la disposition intérieure des stations, supprimer les plates-formes, qui constituent encore une dépense considérable tant par leur premier établissement que par leur entretien.

Ces voitures sont disposées de telle sorte que si l'un des essieux venait à manquer, les roues resteraient maintenues dans leur position et continueraient leur marche; comme elles peuvent être faites plus longues que les voitures ordinaires des chemins de fer, pour le transport des pontres, perches et autres marchandises dont la longueur exige aujourd'hui l'emploi de plusieurs wagons, on pourra ne se servir que d'un seul.

Une de ces voitures circule depuis quelque temps sur le chemin de fer de l'État belge.

Nous en avons représenté la disposition en élévation longitudinale et en plan vu par-dessous, dans les fig. 9 et 10 de la planche 145.

Ces voitures sont montées sur trois trains mobiles, composés chacun de deux roues.

Le train milieu est le train conducteur disposé de telle façon qu'il ne peut se déplacer que dans le sens du prolongement de son essieu, soit de A en B ou de B en A, et il se relie aux deux trains extrêmes au moyen des leviers à charnières C.

D'après cette disposition, dès qu'une voiture entre en ligne courbe, le train milieu glisse entre les supports D et se déplace du centre de la voiture proportionnellement au développement de la courbe pour conserver constamment le centre de la voie.

Par suite de ce déplacement, qui est commandé par la courbure des rails, les deux trains extrêmes qui sont reliés à celui du milieu par les leviers C, tournent sur leur cheville ouvrière respective et se dirigent ainsi forcément vers la normale de la voie.

CANAUX.

MODE D'INSTALLATION DE PORTES DE CHASSES,

Par **M. ANQUEZ**, à Boulogne-sur-Mer.

(PLANCHE 145.)

M. Anquez, employé secondaire des ponts et chaussées, à Boulogne-sur-Mer, nous a communiqué le projet (dont il est l'auteur) d'un nouveau mode d'installation des portes de chasse pouvant se fermer seules pendant les chasses, sous toutes les hauteurs de chute, et d'un système d'armature de poteaux-valets et de frein, permettant de maintenir les portes fermées, soit en aval, soit en amont, et conséquemment de faire remplir auxdites portes de chasse l'office de portes de flots.

L'auteur s'est proposé ainsi de résoudre un problème important, et dont la solution présente des difficultés réelles; les inconvénients principaux des systèmes jusqu'ici proposés pour permettre de fermer pendant les chasses sont : 1° l'impossibilité où l'on s'est trouvé jusqu'ici de fermer pendant les chasses avec une hauteur de plus de 4 mètres; 2° la difficulté de maintenir les portes ouvertes, suivant le fil de l'eau, même avec un gouvernail, afin de ne pas présenter de grandes surfaces à la poussée de l'eau; 3° la longueur de la manœuvre pour l'ouverture des vannes.

Le système de M. Anquez doit résoudre avantageusement les points suivants :

- 1° Permettre une ouverture immédiate;
- 2° Rendre la manœuvre prompte, facile, et sans exposer les hommes sur les portes, ce qui a lieu pour l'ouverture des vannes;
- 3° Conserver aux portes toute leur solidité;
- 4° Ouvrir, dans de bonnes conditions, la porte se maintenant dans le fil de l'eau;
- 5° Fermer sous toutes les hauteurs de chute;
- 6° Faire remplir aux portes de chasse l'office de portes de flots.

La dépense ne serait donc double pour l'emploi de deux portes que dans le cas de suppression de la porte de flots; encore la porte à vannes coûte-t-elle beaucoup plus par l'addition des engins nécessaires aux manœuvres.

Nous avons représenté l'ensemble et les détails de ce système dans les fig. 3 à 8, pl. 145.

La fig. 3 est une coupe verticale et longitudinale suivant la ligne 1-2.

La fig. 4 un plan général.

La fig. 5 est une coupe de détail suivant la ligne 3-4, et élévation de côté du frein et de son support.

La fig. 6 est un plan correspondant du pont sans tillac.

Enfin les fig. 7 et 8 représentent une coupe verticale et un plan du système d'embrayage.

Les portes tournantes *a a'* ont leurs pivots placés au tiers et en sens inverse, c'est-à-dire l'une à droite, l'autre à gauche du pertuis de chasse P. Ces portes ont donc un grand et un petit côté.

Pour l'intelligence de la description, nous nommerons *poteaux-valets du grand côté* celui qui doit buter contre l'extrémité du grand côté d'une porte, et *poteau-valet du petit côté* celui qui doit buter contre l'extrémité du petit côté. Les extrémités des côtés des portes se nomment *poteaux-busqués*.

La partie supérieure des pivots des portes est nommée *poteaux-tourillons*. Sur le poteau-tourillon *b* de la porte aval est fixée une roue d'angle de 1 mètre de diamètre, et sur celui de la porte amont *b'* une roue d'angle d'un diamètre de 0^m,90.

Des pignons *c c'* de 0^m,60 de diamètre chacun, relient les poteaux-tourillons des portes au moyen d'un arbre de couche D de 0^m,10 de diamètre, supporté par des paliers *e*. Cet arbre de couche porte un embrayage *f* destiné à relier les axes des portes ou à les isoler selon les besoins du service.

Ce débrayage pourrait être un simple débrayage à levier; toutefois, pour éviter l'encombrement sur le pont, M. Anquez propose le système que nous avons indiqué dans les fig. 7 et 8. Une chaise *s* est fixée à l'arbre de couche, et porte un arbre avec roue d'angle et manivelle *t*. Cette roue en commande une autre fixée sur une vis longitudinale dont l'autre bout est supporté par la clef de l'arbre de couche, tandis qu'elle traverse un écrou fixé au manchon d'embrayage. On fait donc marcher ce dernier dans l'un ou l'autre sens, selon que l'on tourne la manivelle *t* à droite ou à gauche. Il serait inutile d'avoir avec cette disposition une roue à rochet double, à dents inverses, et un cliquet double pour empêcher tout mouvement ultérieur de l'embrayage.

Le service des poteaux-valets *i i'* est d'appuyer les extrémités des portes lorsqu'elles sont fermées pour les maintenir dans cette position. Le poteau-valet du petit côté de la porte aval étant fermé en aval sert aussi à arrêter sa porte lorsqu'elle se ferme pendant la chasse en lui servant de point d'appui au moment où elle est perpendiculaire aux bajoyers.

Les poteaux-valets sont surmontés d'une armature *j* munie de pitons d'arrêts *k k'*, contre lesquels butte alternativement le petit levier *l'* du frein, soit qu'on veuille maintenir la porte fermée en aval ou en amont, et qui sont placés à 45° par rapport à la partie coupée 3-4 (fig. 6) du poteau-valet, et par conséquent à 90° l'un par rapport à l'autre.

Les fonctions du frein *l* consistent à maintenir, à l'aide du petit levier, le poteau-valet appuyé contre le poteau-busqué, en aval, du grand côté de la porte pendant la retenue, ou en amont, lorsque le niveau de l'eau des marées est plus élevé que celui de l'eau du bassin. On l'a fait avancer de 0^m,50 du garde-corps du pont, afin de diminuer d'autant la distance qui le sépare du pignon d'arrêt *k* de l'armature *j* du poteau-valet, et éviter par là l'effort immense qui a lieu dans les systèmes employés jusqu'à présent. Le petit levier peut aussi pivoter sur lui-même au moment où la porte échappe, et éviter la rupture qui a lieu très-souvent lorsque, enlevé par la poussée, il frappe contre le montant du garde-corps du pont. Le grand levier *l* le maintient en place à l'aide de son arrêt *n*.

Cet arrêt du grand levier-frein pivote autour d'un boulon qui le maintient sur son bâti. Baissé, il laisse échapper le grand levier du frein; levé, il le retient captif. On le fixe à l'aide d'un cadenas.

Le frein des poteaux-valets des petits côtés est figuré en *g*. Ce frein est composé d'un bâti en fonte fixé sur les pièces de bois, formant collier du poteau-valet, à l'aide de boulons; deux languettes de fer placées dans l'encaissement pivotent verticalement autour d'un boulon qui les maintient et remplissent alternativement le service, soit qu'on veuille fermer en aval ou en amont; leur point d'arrêt et leur face intérieure parallèle et verticale à la ligne du centre des pièces formant collier du poteau-valet.

MANOEUVRE DE FERMETURE D'UN POTEAU-VALET. — Après avoir fait pivoter le frein *l* jusqu'à ce qu'il ait dépassé la ligne de centre, on fait tourner le poteau-valet en sens inverse jusqu'à ce que le point *k* du pignon d'arrêt ait pour tangente cette même ligne de centre, puis on ramène le frein tangentiellement au même point *k*; le grand levier du frein, qui est perpendiculaire au petit levier butant, se trouve alors en *n*; on relève l'arrêt *n*, préalablement baissé, on le fixe avec un cadenas, et la porte se trouvant appuyée en aval peut supporter le poids de la retenue. Le contraire a lieu si l'on veut fermer en amont.

DISPOSITION DES PORTES ET DES POTEaux-VALETS AVANT LA CHASSE. — La porte aval se trouve fermée; les deux poteaux-valets butent contre ses extrémités du côté opposé à la retenue; on a débrayé et placé le grand côté de la porte amont dans la direction du bassin de retenue; on a mis dessus l'étrésillon dont les extrémités s'appuient contre les bajoyers du pertuis, et maintiennent la porte dirigée, du côté où elle doit s'abattre, dans un angle de 5°. Les deux portes sont donc isolées, la porte aval devant seule fonctionner pour l'ouverture.

CHASSE. MANOEUVRE D'OUVERTURE. — On abaisse l'arrêt *n* qui retient captif le grand levier du frein *l*; le poids de l'eau qui exerce sur le grand côté de la porte une pression double à celle du petit côté la fait pivoter sur elle-même en entraînant son grand côté dans le fil de l'eau. On place l'écore et la chasse continue.

INTERRUPTION DE LA CHASSE, FERMETURE DES PORTES. — Pour fermer pendant la chasse, on embraye à l'aide du levier ou du système de débrayage décrit plus haut, qu'on fixe solidement par le secours de son arrêt; on lève l'étrésillon de la porte aval et celui de la porte amont; celle-ci déjà inclinée de 5° , et dont l'axe, armé d'une roue d'angle de $1/10^\circ$ plus petite que celle dont est pourvu l'axe de la porte aval, a une force supérieure en rapport avec la différence des diamètres; l'équilibre se trouve donc rompu, et tandis que la première porte descend avec le courant, la seconde remonte et vient s'appuyer contre le poteau-valet du petit côté maintenu fermé. On ferme alors en aval le poteau-valet du grand côté, on butte le petit levier du frein l' contre le piton k de l'armature, on captive le grand levier l à l'aide de l'arrêt n , la chasse est alors interrompue et la porte maintenue fermée.

On débraye, on place de nouveau le grand côté de la porte amont dans la direction du bassin de retenue, on place dessus son étrésillon, et on est prêt à donner une nouvelle chasse.

EMPLOI DES PORTES DE CHASSES COMME PORTES DE FLOTS. — Lorsqu'on craint que le niveau de l'eau de la marée ne s'élève au-dessus de celui de la retenue, et *vice versa*, on ferme les poteaux-valets de la porte amont en aval, et ceux de la porte aval en amont; ou mieux le poteau-valet du grand côté de la porte amont se ferme en aval, et celui du petit côté en amont; le contraire a lieu pour la porte aval. Par ce moyen chaque poteau-valet d'une porte vient en aide à l'autre pour supporter la charge de l'eau. On évite ainsi le danger de rupture du poteau-valet qui appuierait le petit côté de la porte, si une seule porte était fermée; car il aurait à supporter seul toute la charge résultant de la différence des niveaux sur le grand côté. C'est ce qui fait généralement adopter dans les portes de chasses ordinaires une porte de flots à l'aval de la porte de chasse.

On peut ainsi disposer les poteaux-valets pour une retenue; seulement, au moment de donner chasse, il faut qu'ils soient tous deux tournés vers l'aval afin que la porte puisse échapper.

OBSERVATIONS. — Si en inclinant le grand côté de la porte amont de 5° du côté où elle doit s'abattre, on redoutait que la puissance du courant ne fit briser l'étrésillon ou ne fatiguât le poteau-tourillon de la porte, on la placerait parallèlement au fil de l'eau, et on aurait sur les faces latérales des bajoyers deux étrésillons montés à pivots sur des supports placés dans la maçonnerie, et soutenus chacun par une tringle en fer fixée par l'une de ses extrémités à la face supérieure du support, et par l'autre à un piton scellé sur le dessus du bajoyer, et sur lequel ladite tringle pourrait pivoter et suivre le mouvement de rotation imprimé à l'étrésillon lorsqu'on voudrait l'appuyer contre le bajoyer ou le buter contre le chapeau de la porte, où un taquet l'arrêterait au moment où la porte serait parallèle au courant et l'étrésillon perpendiculaire à la porte et au bajoyer.

Pour fermer pendant la chasse, on embrayerait, on retirerait l'étrésillon de la porte aval, on abattrait l'étrésillon butant du côté où la porte doit s'abattre contre le bajoyer, en maintenant l'autre en place, et, au moyen d'un palan attaché à l'extrémité du grand côté de la porte, on lui donnerait l'impulsion.

« Je crois, nous dit l'auteur, que ces dispositions sont préférables, et offrent plus de sécurité; ce sont, du reste, celles que j'ai adoptées dans ma petite exécution à l'échelle de 0^m,03, et dont l'essai m'a réussi. »

BOULANGERIE.

PAIN A MEILLEUR MARCHÉ.

Nous avons de reçut de MM. Minne et Colson la lettre suivante avec une brochure publiée récemment en Belgique, et relative à une nouvelle société, formée à Bruxelles, pour l'établissement d'une boulangerie mécanique montée avec un système de pétrins et de fours qui permettent de réaliser une économie sensible sur le prix du pain.

Encouragée par le roi des Belges et par les personnages les plus influents, cette maison fonctionne aujourd'hui, et livre le pain à la consommation avec une déduction de 3 à 4 centimes par kilogramme. Comme cette question intéresse au plus haut point toute la population, et particulièrement la classe ouvrière, nous serons heureux de faire connaître les procédés des inventeurs. En attendant, nous publions la lettre qu'ils ont bien voulu nous adresser, dans l'espoir qu'elle pourra donner lieu à former en France des établissements analogues.

La boulangerie, il faut le dire bien haut, est restée en arrière presque partout; elle est cependant l'industrie la plus importante, et l'on doit être étonné que jusqu'ici elle ne se soit pas donnée à des industriels et des commerçants intelligents opérant avec de grands capitaux et sur une échelle suffisamment large, comme un grand nombre de fabrications qui aujourd'hui sont dans les meilleures voies de prospérité, par cela même qu'elles sont bien dirigées et qu'elles se trouvent constamment à la hauteur des progrès actuels.

« Monsieur,

« Quand nous voyons, d'ici, le prix du pain à Paris; quand nous considérons les millions que la municipalité a payés pour diminuer les effets de la cherté des vivres, nous nous demandons tous pourquoi Paris ne ferait pas ce qu'a fait Bruxelles ?

« Voilà ce qui nous amène !

« Bruxelles a su trouver quatre cent mille francs pour former une boulangerie centrale. Qui les lui ont fournis, ces 400,000 fr. ? Le roi, sa maison, les ministres, l'armée, la noblesse, les arts, l'industrie et le commerce. Vous en jugerez par les noms que renferme en partie l'extrait de nos statuts, où figurent le bourgmestre, le gouverneur, les députés, les conseillers municipaux, etc., etc.

« Cet élan, à faire sortir la boulangerie de sa marche primitive, s'est-il arrêté, borné à Bruxelles ? Non ! vraiment : Liège, Gand, Mons, Anvers ont voulu également leur atelier perfectionné, et les mêmes ressources et appuis relatifs leur sont échus.

« La boulangerie, telle que nous la constituons, offre trois choses : l'amélioration du pain, la diminution de son prix et la garantie de poids pour l'acheteur ; tels sont les fruits qu'en retirent les populations.

« La part des actionnaires ? la voici : la satisfaction d'avoir favorisé l'introduction du progrès dans la branche la plus importante de l'économie publique, et de fort jolis intérêts de leur argent.

« Ici, voici nos prix de vente à notre établissement qui opère au poids :

« La 1^{re} qualité, 46 centimes le kilog. ; dans le commerce, 49 et 50 centimes (1).

« La 2^e qualité demi-blanc-ménage, 39 centimes le kilog. ; dans le commerce, 43 et 44 centimes.

« Ce résultat, que l'on peut installer à Paris en deux mois, ne serait-il pas du meilleur effet pour les classes ouvrières ?

« Nous en avons entretenu S. M. l'empereur ; nous en avons soumis le projet à M. l'ambassadeur de France en Belgique ; nous en avons écrit à M. le préfet de police. De plus, un de nos compatriotes résidant à Paris, homme à vastes relations, M. le prince de Chimay, connaît toute l'affaire dans ses effets et résultats d'argent.

« Avec les autres localités de notre royaume, nous avons traité comme suit : Nous vendons les actions d'exploitation de fours et de pétrins dont nous avons les brevets pour une somme ; pour une autre somme, nous dirigeons la mise en train, fournissons tout : méthode de mouture, de travail, comptabilité, modèles d'outils, règlements, et même le personnel. En France, où nous avons les brevets également, nous traiterions sur ce pied. Pour bien savoir ce que sont nos établissements en Belgique, voir le compte-rendu qu'en fait l'*Indépendance belge* du mardi 24 avril, n° 114. Cette relation est la suite d'un travail officiel établi par la Régence communale de Bruxelles (1). »

(1) La tarification du pain par la Régence n'existe plus.

FABRICATION DE LA GLUCOSE

OU

MATIÈRES SUSCEPTIBLES D'ÉPROUVER LA FERMENTATION ALCOOLIQUE,

Par **M. NELSENS**, professeur de chimie.

L'acide sulfurique étendu peut, comme l'acide sulfurique concentré, modifier et dissoudre la cellulose, à la condition de faire intervenir une température supérieure à 100 degrés centigrades.

La matière incrustante, le sclérogène ou les matières renfermées dans les cellules des végétaux, peuvent se transformer en partie en une matière fermentescible, lorsqu'on traite ces produits comme s'il s'agissait de saccharifier l'amidon, c'est-à-dire en le maintenant pendant quelque temps à 100 degrés centigrades dans une liqueur acide.

L'application industrielle de ces procédés fait l'objet de l'invention.

Dans des chaudières autoclaves, doublées de plomb ou rendues inattaquables par les acides, munies de manomètres, de thermomètres, de soupapes de sûreté, de niveaux, on introduit la matière à traiter avec des dissolutions acides étendues; quand l'appareil est bien clos, on maintient le tout à une température que l'on fait varier suivant les matières, depuis 100 degrés centigrades jusqu'à la température où les matières organiques se décomposent en produits empyreumatiques ou corps bruns acides, c'est-à-dire jusqu'à 180 ou 200 degrés centigrades. On laisse l'action se prolonger pendant quelque temps. Les chaudières peuvent être chauffées directement à un feu nu ou bien être placées au-dessus de la sole de fourneaux à réverbère. Ces fours peuvent être maintenus à la température convenable, au moyen de registres qui permettent de faire passer la flamme sous les chaudières ou de détourner les gaz produits de la combustion. On peut chauffer aussi par la vapeur surchauffée.

La durée de l'opération et la température à laquelle il convient d'opérer dépendent de l'état d'agrégation de la cellulose ou des matières que l'on emploie. Les matières enlevées des chaudières sont neutralisées, filtrées, amenées au degré de concentration voulu et mises en contact avec du ferment, pour obtenir ensuite l'alcool par les procédés connus. On peut aussi, par évaporation, les transformer en sirop de glucose ou extrait.

L'auteur fait usage de quantités variables d'eau et d'acide, et il obtient des résultats semblables ou analogues avec de l'eau ne renfermant que deux pour cent d'acide sulfurique, même avec de l'eau renfermant dix pour cent d'acide et au delà; en général, il n'emploie qu'environ trois à cinq pour cent d'acide.

Suivant les matières, on fait précéder ou non l'opération dans les chaudières d'une digestion prolongée dans l'eau froide, d'un pourrissage, en un mot d'une fermentation analogue à celle qu'on fait subir aux chiffons dans l'ancien procédé de fabrication du papier. La digestion peut être faite dans les eaux, soit acides, soit alcalines, à froid et aux températures élevées auxquelles on opère. Ces opérations préliminaires ont pour but de désagréger les tissus très-cohérents.

Pour des matières offrant la cellulose à un état d'agréation considérable, il est quelquefois avantageux d'attaquer les matières par l'acide nitrique, comme cela se pratique dans la fabrication de la dextrine par l'amidon. Cette opération préliminaire a encore pour but de rendre l'action des acides dilués plus facile sur la cellulose agrégée, en modifiant plus ou moins ses propriétés.

Les principales matières auxquelles l'auteur a eu recours, agissent, en général, par la cellulose qu'elles renferment, mais quelques-unes d'entre elles offrent des produits qu'on parvient à transformer en matière fermentescible, en les maintenant pendant quelques heures à une température de cent degrés centigrades, dans de l'eau légèrement acidulée par quelques centièmes d'acide; ainsi, par exemple, des feuilles donnent par ce traitement une substance qui fermente au contact de la levure de bière, lorsque le liquide acide qui la tient en dissolution a été neutralisé, et concentré au besoin. En opérant par des lavages méthodiques, on débarrasse ces matières de tout ce qu'elles renferment de produits solubles, susceptibles de se transformer en glucose ou en matière fermentescible; il reste la cellulose qu'on attaque ensuite dans les chaudières autoclaves, comme il a été dit plus haut. La même opération peut se faire sur toutes les matières végétales et constitue une opération industrielle nouvelle.

Voyons maintenant les matières auxquelles on a recours pour obtenir la glucose, soit par l'un ou l'autre des procédés décrits, soit successivement par les deux :

1° *Produits végétaux*, tels que les jeunes pousses, genêts; bruyères, feuilles, pailles, chaumes, champignons, etc., etc., et les produits d'une transformation plus ou moins avancée de ces matériaux;

2° *Résidus de fabrication*, tels que les balles provenant du nettoyage des grains, touraillons d'orge; résidus des brasseries, distilleries de grains ou de betteraves; résidus de la fabrication du sucre, pulpe de betterave, corrette, bagasse; pulpe de pommes de terre provenant de la fabrication de la fécule; résidus provenant du teillage du lin, du chanvre; sciure de bois, copeaux; tan épuisé; résidus provenant du traitement des racines et bois de teinture ou pharmaceutiques, etc.;

3° *Déchets de produits fabriqués*, tels que vieux papiers de tenture, d'affiches; chiffons colorés ou incolores, etc., etc.

Nous ferons observer que, lorsque les chiffons sont colorés par une matière résistant à l'action de l'eau et à une température élevée, on peut dis-

soudre, ou désagréger ces chiffons, et exploiter ensuite la matière colorante; ce fait peut donner lieu à une nouvelle industrie. La racine de garance, traitée par l'eau acide à une température qui ne détruit pas l'alizarine, peut être débarrassée d'une partie de la matière cellulaire et des impuretés qui accompagnent la matière colorante; l'alizarine plus ou moins bien isolée de matières étrangères dissoutes ou désagréguées, se trouve dans un état plus convenable pour les besoins de la teinture. On désagrége les chiffons teints en rouge d'Andrinople, et après avoir obtenu de la matière fermentescible, on isole l'alizarine à l'état de pureté parfaite, en la dissolvant dans une dissolution alcaline, et la précipitant ensuite par les acides.

Les acides dilués agissant à une température élevée attaquent directement et facilement des matières qui ne sont en général attaquées que par des acides concentrés ou difficilement par les acides faibles. Le mode d'opérer décrit ci-dessus s'applique aux chiffons de laine; ceux-ci, traités par des quantités d'acide pouvant faire passer leur azote à l'état d'ammoniaque, se dissolvent presque complètement et fournissent une matière qui peut parfaitement servir comme engrais et qui renferme une quantité considérable de sels ammoniacaux.

On comprend qu'il est possible d'isoler ainsi certaines matières colorantes, qui résistent à une température élevée et à l'action des acides dilués, lorsque celles-ci sont fixées sur des chiffons de laine ou des matières azotées et que ces principes colorants ne se dissolvent pas dans l'eau comme l'indigo, par exemple.

L'auteur a cru devoir faire remarquer, dans son Brevet, en quoi ces procédés diffèrent des expériences et des procédés de MM. Braconnot et Arnoux et de M. Jacquelain. Les deux premiers opèrent avec de la sciure de bois et des chiffons, mais ils emploient une grande quantité d'acide sulfurique concentré; les manipulations, l'élimination d'une forte proportion d'acide doivent rendre ces opérations difficiles et coûteuses, d'autant plus qu'on est obligé de partir de matières préalablement desséchées dans beaucoup de cas.

M. Jacquelain opère par voie humide à une température élevée; mais ses expériences ne portent que sur les matières amylacées, pour la saccharification desquelles il peut se passer d'acide; ce cas se présente du reste pour quelques-unes des matières citées plus haut.

Dans le procédé de saccharification de M. Melsens, il profite du bon marché des matières premières employées par MM. Braconnot et Arnoux: il emploie, comme M. Jacquelain, une chaudière autoclave; mais, au besoin, ce qui est le cas le plus général, l'intervention des acides dilués, s'ajoutant à celle d'une température élevée, permet d'économiser tout l'excès d'acide employé par les premiers et n'entraîne jamais les frais de dessiccation, ce qui permet, en outre, d'utiliser les résidus humides ou baignés d'eau, matières à bas prix ou inexploitables par l'acide sulfurique concentré.

Il faut observer aussi que, si parmi les matières qu'il emploie, il y en a quelques-unes dans lesquelles on a rencontré de petites quantités de matière fermentescible, glucose, sucre ou de substances susceptibles de se transformer en sucre, glucose, matières fermentescibles, il n'en est pas moins vrai que jamais ces substances n'ont été employées dans le but industriel indiqué dans la présente description, soit après avoir été soumises à l'action de liqueurs acides à cent degrés centigrades, quand il s'agit des matières renfermées dans les cellules végétales, soit à une température plus élevée, lorsqu'il s'agit de la matière cellulaire elle-même.

ÉPONGE MÉTALLIQUE.

NOUVEAU SYSTÈME DE FABRICATION DU FER ET DE L'ACIER,

Par **M. CHENOT**, à Clichy, près Paris.

Nous venons de visiter avec un bien vif intérêt l'établissement de M. Chenot, qui, depuis 25 ans, s'occupe de métallurgie, en chimiste éclairé, en inventeur intelligent et d'une grande persévérance. Il a eu l'extrême obligeance de nous expliquer tout son système et de nous faire voir les ingénieux appareils qu'il a dû chercher pour en faire les applications.

Tout le monde sait aujourd'hui que M. Chenot a imaginé l'*éponge métallique*, c'est-à-dire, ce produit naturel, obtenu directement du minerai de fer, et susceptible de se comprimer à la presse, pour en faire des massiaux que l'on traite ensuite, comme le fer ordinaire, ou de se cémenter à froid, pour en former de l'acier.

M. Chenot a compris, le premier, et démontre clairement que le mode habituel employé jusqu'ici pour fabriquer du fer n'est ni rationnel, ni économique, qu'il exige trop de main-d'œuvre et beaucoup trop de combustible, et partant de ce principe qu'on ne doit pas faire de la fonte d'abord pour produire du fer; il a voulu arriver à ce résultat remarquable de faire, comme nous venons de le dire, du fer et probablement aussi d'autres métaux directement avec le minerai.

Il supprime donc, par son procédé, les hauts fourneaux, les fours d'affinerie, les fours à puddler, et les remplace simplement par un four à réverbère de son invention, dans lequel il vient jeter successivement des couches de charbon et de minerai, sur une hauteur de 10 à 12 mètres. En chauffant ce four ainsi rempli, pendant 20 à 24 heures, tout le combustible se consomme, la combinaison du métal et du gaz se forme, et l'on obtient,

après ce temps, toute l'éponge que l'on recueille dans des caisses à la partie inférieure de l'appareil, à l'aide d'une disposition particulière fort ingénieuse, qu'il importe d'appliquer, afin d'éviter, à cette sortie, que la matière ne s'enflamme et ne produise des détonations qui seraient foudroyantes.

Quelques hommes suffisent pour la manœuvre générale de toute la fabrication, et encore ne sont-ils occupés que très-peu de temps, par exemple, toutes les trois heures environ, pour examiner l'état d'avancement de l'opération, pour mettre du charbon sur les grilles et aussi à la fin de chaque fournée pour décharger la matière.

Dans l'état actuel de sa fabrication, M. Chenot estime qu'il faut 700 kilogrammes de charbon seulement, pour produire 1,000 kilogrammes d'éponge métallique, et qu'avec 1,350 kilogrammes de cette matière, on obtient 1,000 kilogrammes de fer pur, en ne dépensant pas plus de 200 kilogrammes de combustible. De sorte qu'en résumé, il ne faut pas, par son système, 1,200 kilogrammes de charbon, pour fabriquer 1,000 kilogrammes de fer en massiaux. Il en résulte donc une économie considérable, comparativement aux anciens procédés, sur la dépense du combustible.

L'éponge métallique paraît légère, à la main, à côté du minerai, ou du fer qu'elle produit, à cause de la grande quantité d'air qu'elle renferme. Mais cet air se dégage, quand on la presse ou quand on la jette dans un liquide. En la comprimant très-fortement, on lui donne les formes que l'on veut. C'est ainsi qu'en mettant une certaine quantité d'éponge que l'on réduit préalablement en poudre, ou en grenailles, dans un moule rectangulaire ou de toute autre forme, et en la soumettant à l'action d'une forte presse hydraulique, on obtient les massiaux qui peuvent ensuite se chauffer et se forger, comme les massiaux ordinaires produits par les procédés en usage.

M. Chenot fait construire, en ce moment, une énorme presse à 12 pistons qui doit agir sur une grande surface, et exercer au besoin une pression de trois millions de kilogrammes, afin d'arriver à mouler des pièces de grandes dimensions, comme des bandages, des cercles, des roues, des rails pour les chemins de fer.

Son procédé, auquel il donne une grande extension, est appliqué depuis peu en Espagne, où l'on réalise des bénéfices considérables, et il n'est pas douteux qu'il en fera de même, avant peu, de semblables applications en France et en Angleterre.

Cet infatigable inventeur monte maintenant, dans son usine, un nouvel appareil propre à produire le gaz qu'il veut employer comme chauffage, au lieu de combustible. Il espère également réaliser une grande économie de charbon par cette application, qui, dans son système de four à réverbère, serait d'autant plus importante qu'elle permettrait, en supprimant les couches de houille, d'y contenir une plus grande quantité de mi-

nerai, et par conséquent de produire dans la même capacité, plus d'éponge dans le même temps.

Il transforme son éponge en acier d'une manière extrêmement simple ; il lui suffit de la faire plonger pendant un certain temps dans un vase plein d'huile, l'air s'en dégage complètement, et il se forme une cémentation naturelle à froid. Des matières grasses, résineuses, peuvent aussi, nous dit-il, remplir le même effet. Et, en trempant l'éponge dans du cuivre fondu, dans de l'argent, ou dans un autre métal, on obtient également une sorte de cémentation, qui n'est plus de l'acier, mais une combinaison métallique dont les couleurs, dont les propriétés sont différentes ; ce qui permettra évidemment de faire des applications intéressantes dans les arts et dans l'industrie.

PILES A PAPIER.

RAFFINEUSE ACTIONNÉE DIRECTEMENT PAR UNE MACHINE A VAPEUR.

Par **M. FERAY**, d'Essonne.

Lorsque nous avons publié dans notre Recueil, il y a quelques années, le système de *pile à papier*, établie par M. Callon, et marchant par courroie, nous avons fait comprendre l'importance de cette application substituée à la commande par engrenages, dans ce genre de machine, qui doit fonctionner à de grandes vitesses, et qui est susceptible d'éprouver parfois, des chocs, des résistances plus ou moins considérables.

M. Feray, d'Essonne, qui est bien connu par la construction des moulins, des métiers de filature, et des moteurs hydrauliques, a envoyé à l'Exposition de cette année un modèle de *pile raffineuse*, qui nous a paru très-intéressante par l'application directe du moteur à vapeur à l'axe du tambour, sans aucun intermédiaire.

Sur le côté de la grande cuve en fonte, et à la hauteur de l'axe, M. Feray a disposé un petit cylindre de machine à vapeur, dont le piston attaque directement la manivelle rapportée à l'une des extrémités de cet axe ; et afin de ne pas avoir d'excentrique particulier pour le tiroir de distribution, le bouton de cette manivelle est prolongé extérieurement, en se recoudant vers le centre, mais cependant sans arriver jusqu'à celui-ci, pour recevoir la tringle qui communique à la tige du tiroir. Il en résulte une construction extrêmement simple, qui rend l'entretien, comme le montage de la machine, très-facile, et qui permet au système de fonctionner avec la vitesse et avec la régularité désirable.

Cette application doit être d'autant mieux appréciée dans ce genre de machines qu'elle met toujours le moteur en rapport avec la résistance, qu'elle peut éviter des accidents, et qu'en économisant de la force motrice, elle permet de se faire là même où il n'est pas possible d'établir des moteurs hydrauliques.

Au reste, on sait qu'actuellement on comprend mieux l'utilité d'appliquer des machines à vapeur directes sur les appareils à mouvoir. C'est ainsi qu'on a reconnu les avantages des marteaux-pilons que nous avons publiés avec détails, qui sont employés maintenant dans les forges et dans presque tous les ateliers importants.

M. Carillon, ingénieur-mécanicien de grand mérite, et auteur de machines fort ingénieuses pour polir les glaces de grandes dimensions, avait, dès 1844, exposé une petite machine à vapeur qu'il plaçait dans un étage quelconque d'un établissement, pour attaquer directement les machines ou les métiers à mettre en activité, afin d'éviter les transmissions de mouvement.

Tout récemment MM. Mazeline, du Havre, se sont fait breveter pour une disposition de grande machine à raboter verticalement, et dans laquelle l'outil fonctionne directement par une très-petite machine à vapeur. Cet appareil nous a paru tellement intéressant, que nous avons demandé à leur auteur l'autorisation de le publier avec détails; nous en donnerons donc très-prochainement le dessin et la description. On sait que ces habiles constructeurs avaient déjà appliqué, chez eux, un système de ventilateur qui était aussi actionné directement, par le piston d'une machine à vapeur.

SOMMAIRE DU N° 56. — AOUT 1855.

TOME 10^e — 5^e ANNÉE.

	Pag.		Pag.
EXPOSITION UNIVERSELLE. — Aspect général de l'Annexe.....	57	Fères, par M. Lesoinne.....	86
— Machine à régler le papier, par M. Pierre.....	62	Fils électriques recouverts de gutta-percha, par M. Ferrère.....	92
— Machines-outils.....	65	Manège, par M. Dezaunay.....	95
— Revue des freins admis à l'exposition, par M. Tourasse.....	73	Fabrication de l'acier, par M. Marcy..	96
— Modèle du port de Calais, par M. Caron.....	79	Voitures de chemins de fer à trains mobiles convergents, par M. Aerts....	99
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Règlement pour l'exécution de la loi sarde.		Mode d'installation des portes de chasse, par M. Anquez.....	100
Errata.....	79	Pain à meilleur marché. Lettre de MM. Minne et Colsen.....	104
Frein automateur, par M. Riener.....	80	Fabrication de la Glucose, par M. Nelsens.....	106
Battant lanceur, par M. Blanquet....	82	Éponge métallique, par M. Chenot....	109
Extraction du zinc des minerais zinci-		Piles à papier, par M. Feray.....	111

COMBUSTION DE LA FUMÉE.

SYSTÈME DE FOYER FUMIVORE,

Par **M. A. GEORGE**, ingénieur à Paris.

(Breveté le 28 mars 1855.)

THÉORIE DE LA COMBUSTION. — DESCRIPTION DU SYSTÈME.

La question qui s'agit aujourd'hui relativement aux appareils à feu ne consiste pas, pour les industriels, à brûler la fumée, quelle que soit la valeur des moyens à employer, et que la physique et la chimie ont déjà pu faire connaître. L'industrie n'emploiera pas ces moyens si les appareils

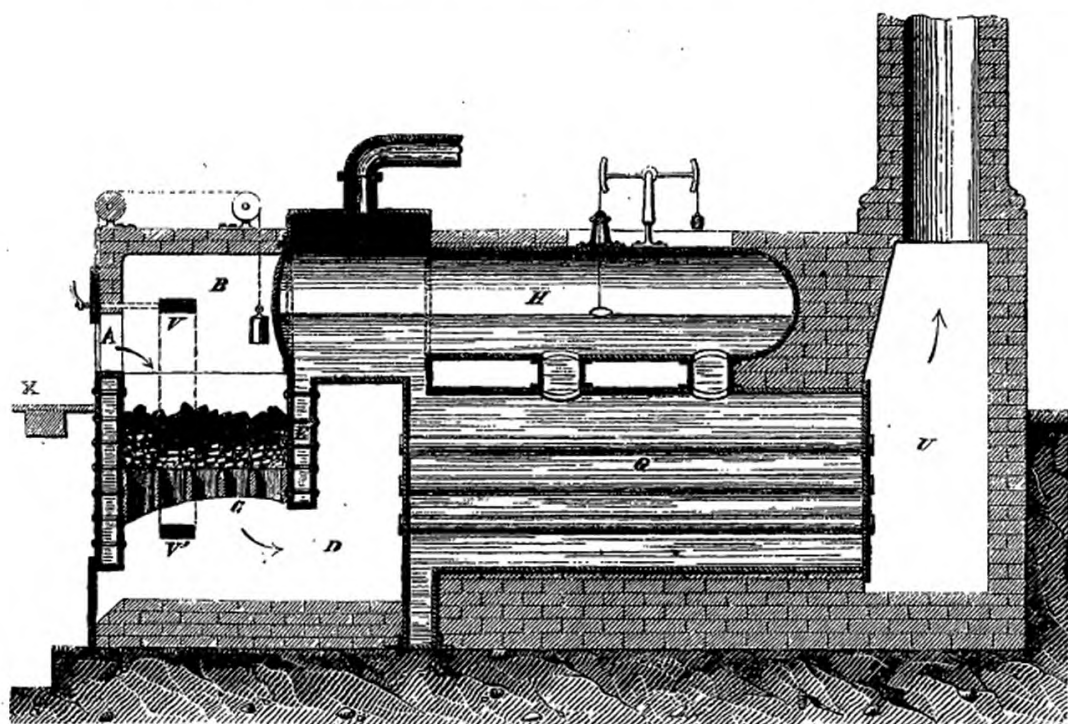


Fig. 1.

doivent coûter trop cher d'établissement et d'entretien; on préférera brûler des matières préalablement carbonisées.

Le foyer fumivore que M. George a imaginé, est simple, rationnel, et fonctionne sans autre agent qu'un courant d'air naturel qui force la combustion. La transformation des anciens foyers en nouveaux est de la plus facile exécution ; il suffit de quelques briques avec un peu de terre, et de l'intelligence ordinaire d'un fumiste pour opérer cette transformation.

Dans les foyers ordinaires, lorsqu'on place du combustible frais sur une couche de combustible déjà en ignition, le tirage s'effectuant de bas en haut, le combustible frais s'échauffe promptement et dégage en abondance des gaz saturés de charbon volatilisé qu'on nomme fumée ; ces gaz ne peuvent pas recevoir, dans les proportions voulues, l'air nécessaire à leur combustion, à cause de leur prompt dilatation, et aussi parce que la couche incandescente a absorbé la plus grande partie de l'oxygène de l'air qui l'a traversée ; conséquemment, la fumée dégagée du combustible est obligée de circuler dans le foyer et de s'échapper par la cheminée, emportant avec elle une grande quantité de charbon pur qui n'a pu être consumé.

Il faudrait donc, pour opérer les chargements périodiques dans des conditions rationnelles, placer le combustible frais sous la couche de combustible incandescent, entre cette couche et la grille, au lieu de le placer dessus, ou bien le placer entre deux parties de combustible incandescent. Mais la pratique industrielle, qui exige avant tout des moyens d'action essentiellement simples, ne permettrait pas d'opérer de cette manière ; ou, si elle le permettait, ce ne serait qu'avec des procédés compliqués et difficiles qui enlèveraient par leur mode d'organisation tout l'avantage du système. Or, puisque la matière qui sert à la combustion est un corps pesant, et que la pratique simple veut qu'on la jette au fur et à mesure du besoin, au-dessus de la masse en ignition, il est facile de remédier à l'inconvénient qui résulte de l'ordre actuel de la combustion, en renversant le sens du tirage, soit complètement comme par le système connu, mais modifié, comme le montre la fig. 1 ci-dessus, soit par retour de flamme, fig. 2 et 3 (voir page 117).

Par le premier moyen l'air pur traverse d'abord la couche de combustible frais ; ce combustible, par le rayonnement du brasier sur lequel il est étendu, se carbonise sans produire de fumée et dégage modérément son gaz, lequel gaz, étant mélangé avec une quantité suffisante d'air pur, se consume complètement en traversant la masse de combustible en ignition.

Par le second moyen, qui est une combinaison du système ordinaire avec le système renversé, la masse de combustible étant étendue sur deux parties d'une même grille, ayant chacune une action inverse, l'air pur qui échappe à une première combustion sert à brûler les gaz dégagés du combustible frais et à former de nouveau calorique par une seconde combustion.

Dans un fourneau quelconque, lorsque la température est assez élevée, on peut produire l'absorption plus ou moins complète de la fumée, en

établissant des ouvertures ou prises d'air, sur l'avant du foyer, ou bien en ménageant à travers la masse du combustible des passages qui facilitent l'introduction d'une certaine quantité d'air pur pour brûler l'excès de carbone d'hydrogène dégagé directement du combustible et celui formé par la carbonisation de la fumée.

Cependant ces données ne résolvent pas le problème, car de telles dispositions appliquées à un fourneau ordinaire, sans autres modifications, sont défectueuses en ce que le dégagement de la fumée n'étant que momentané, il y a surabondance d'air dans le foyer lorsque cette fumée est brûlée, et que cette surabondance d'air nuit au chauffage en refroidissant le fourneau.

Mais ces dispositions deviennent avantageuses, et la solution du problème se complète par l'application d'une seconde grille à retour de flamme et combustion renversée, formant prolongement de la première et sur laquelle, avant chaque chargement, on pousse le combustible qui s'est carbonisé sur la première grille; cette seconde grille, avec le combustible qu'elle contient, forme en quelque sorte un filtre incandescent qui retient au passage, carbonise par l'action d'une haute température, et brûle au moyen de l'air introduit tout le combustible volatilisé dont les gaz sont surchargés. Lorsque toute la fumée est brûlée, l'excès d'air introduit ne refroidit pas le fourneau parce qu'il trouve du combustible sur la seconde grille pour former du calorique.

La combustion de la fumée dans les fourneaux par les procédés ordinaires produit inévitablement un abaissement de température, par la raison bien simple que cette fumée étant un combustible dilaté, il faut, pour brûler ce combustible, le mélanger avec un volume d'air proportionné à la dilatation. Ce mélange de deux volumes d'air et de fumée contenant une faible quantité de matière calorifique diminue comparativement la température.

C'est dans les fourneaux de machines à vapeur que cet inconvénient se fait le plus sévèrement sentir, parce que pour ces fourneaux il faut obtenir de hautes températures dans un espace restreint, et que les gaz dégagés de quelque manière qu'ils soient enflammés ne peuvent produire qu'une température limitée pour l'espace qu'ils occupent.

Par le système de grille à retour de flamme et combustion renversée l'abaissement de température occasionné par la nécessité de brûler la fumée dans les fourneaux de machines à vapeur devient nulle avec une bonne conduite des foyers.

Le service du chauffeur reste le même que pour les foyers ordinaires.

Le problème étant ainsi résolu théoriquement, le moyen de le résoudre pratiquement est de la plus grande simplicité.

CHAUDIÈRE A VAPEUR TUBULAIRE (fig. 1). — Le fourneau de cette chaudière se compose, suivant le principe indiqué, d'un guichet A à la partie supérieure pour l'introduction du combustible, et le passage de l'air

nécessaire au tirage et au mélange des gaz ; d'un premier compartiment B, dit chambre à air, dans lequel on jette le combustible ; d'une grille C, en terre réfractaire ou en forts barreaux de fonte, placée au bas du premier compartiment ; d'un second compartiment D, dit foyer ou chambre à feu, séparé du premier par une grille et une cloison verticale E ; la partie basse de la chambre à feu sert de cendrier ; le sol de ce cendrier est en briques réfractaires ; l'ouverture pour le dégagement des cendres est munie d'une porte qui doit être constamment fermée, à moins que, dans certains cas, le besoin de la combustion n'exige qu'on l'ouvre momentanément. Le guichet A, dont l'ouverture se règle à volonté au moyen d'une porte à coulisse et à contre-poids, est placé un peu au-dessus du plancher X, qui recouvre la cave du cendrier et qui est le sol du chauffeur. La masse du combustible est contenue entièrement dans le premier compartiment au-dessus de la grille, le combustible frais étant à la partie supérieure, et le combustible incandescent à la partie inférieure.

Le tirage, dans cette masse de combustible, s'effectue de haut en bas, et les gaz se brûlent en la traversant.

Des carneaux conducteurs de fumée prennent naissance dans la chambre à air en V et aboutissent dans le foyer en V' : ces carneaux, munis de valves, ne doivent rester ouverts qu'un instant après chaque chargement, afin que les gaz, trop abondants, dégagés du combustible frais, soient envoyés directement dans le foyer, où ils se brûlent également, parce qu'ils sont mélangés d'une quantité d'air pur suffisante pour leur combustion.

La chaudière est représentée établie sur le système tubulaire, disposition avantageuse avec ce genre de foyer, puisque la fumée est complètement brûlée avant de s'introduire dans les tubes.

Elle se compose de la capacité rectangulaire qui comprend le fourneau, d'un premier corps cylindrique G dans lequel sont placés les tubes, et d'un deuxième corps cylindrique H sans tubes, placé au-dessus du premier et communiquant avec lui au moyen de cuissards ; le premier corps est entièrement plein d'eau et les tubes sont complètement submergés ; le second corps n'a de l'eau que jusqu'au milieu environ de sa hauteur ; le reste de la capacité de ce corps est le réservoir de la vapeur formée.

L'extrémité d'arrière de la chaudière et des tubes aboutissent dans une capacité U, dite chambre de sortie du courant d'air chaud, et au-dessus de laquelle est élevée la cheminée.

CHAUDIÈRE A VAPEUR ORDINAIRE AVEC GRILLE DOUBLE A RETOUR DE FLAMMES (fig. 2 et 3). — Le cendrier du fourneau est divisé en deux compartiments H et K. Au moyen d'une cloison verticale U, qui s'élève jusqu'au niveau de deux grilles en terre réfractaire ou en forts barreaux de fonte ; ces deux grilles sont sur le même niveau et ne forment en quelque sorte qu'une seule et même grille. La capacité L est la chambre à feu dans laquelle est logée une partie des bouilleurs D, recevant par contact direct la chaleur du foyer ; la partie M est l'entrée des galeries de cir-

culation conduisant à la cheminée. La cloison verticale, sur le bord inférieur de laquelle repose l'extrémité de la grille, sépare la chambre à feu des galeries de circulation; cette cloison est munie d'un ou plusieurs carneaux au niveau de la grille pour le dégagement du calorique.

La fig. 3 désigne des carneaux de dégagement du calorique établis sur les côtés du fourneau. Le retour de flamme se produit par l'espace K. La cloison U est munie d'une porte ou bouchon pour permettre le dégagement des centres du compartiment K.

Dans cette disposition le tirage s'effectue suivant deux directions : d'abord, de bas en haut comme dans les foyers ordinaires par la première partie du cendrier et par la première partie de la grille, ensuite de haut en bas par la seconde partie de grille et la seconde partie du cendrier. Le

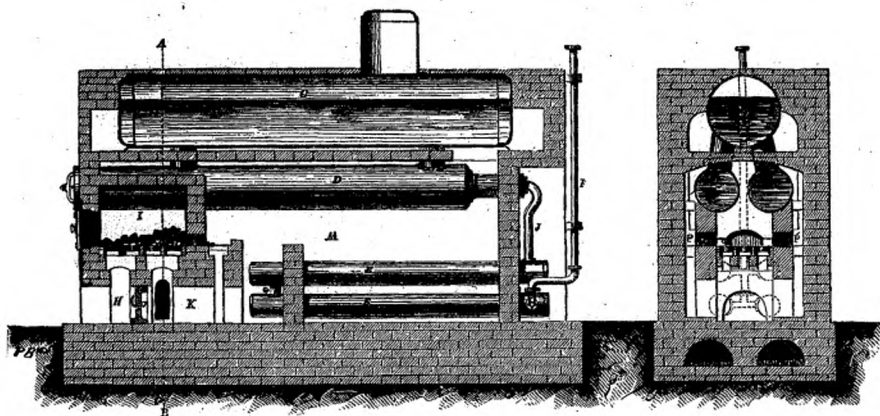


Fig. 2.

Fig. 3.

dégagement du calorique a lieu par les carneaux de face et ceux de côté, dits de dégagement et par le retour de flamme K.

Les gaz se brûlent, une partie en se dégageant dans la chambre à feu, une autre partie en traversant le combustible en ignition contenu sur la deuxième partie de grille, et achèvent de se consumer dans la deuxième partie du cendrier et dans les galeries de circulation.

La porte de la seconde partie du cendrier doit être constamment fermée, celle du foyer doit être également maintenue fermée après chaque chargement, à moins que le besoin de la combustion n'exige qu'on la laisse ouverte momentanément.

Des tubes réchauffeurs E aident à économiser le combustible; ces tubes, au nombre de quatre, sont placés derrière l'autel du foyer, c'est par eux que se produit l'alimentation de la chaudière. F désigne le tuyau de la

pompe alimentaire; G des cuissards réunissant les tubes réchauffeurs deux à deux; J un conduit amenant l'eau d'alimentation dans les bouilleurs D, après que cette eau a circulé dans les tubes réchauffeurs.

L'auteur a établi cette disposition de tubes réchauffeurs en se basant sur cet axiome, que le principe d'un bon chauffage consiste à augmenter les surfaces de chauffage et diminuer l'épaisseur des masses à chauffer.

Ce système peut s'appliquer à toute espèce de fours, fourneaux et calorifères.



PLAQUÉ VITRO-MÉTALLIQUE BREVETÉ,

Par **M. C.-E. PARIS**, chimiste à Bercy, près Paris.

PROCÉDÉS EMPLOYÉS POUR L'OBTENIR ET SES DIVERSES APPLICATIONS.

L'inventeur donne le nom de plaqué-vitro-métallique à l'application sur un vase ou autre objet en tôle, fer, fonte, etc., d'une feuille de métal mise en contact avec un fondant vitreux et amené par l'action de la chaleur à un état où elle présente à sa surface plusieurs des phénomènes de la vitrification en même temps qu'elle conserve l'aspect et les conditions générales du métal.

On sait que la plupart des métaux peuvent se combiner d'une manière plus ou moins complète avec les matières vitreuses.

C'est cette propriété qui a donné l'idée de l'émaillage; pendant longtemps, l'art de l'émailleur a été consacré exclusivement aux travaux de luxe, de bijouterie et d'ornementation, et ses applications se limitaient à trois métaux, le cuivre, l'argent et l'or.

Les Allemands s'avisèrent les premiers, il y a quelques années, d'émailler la fonte. Mais la nature de ce métal et les moyens mis en œuvre ne laissaient faire que des émaux de qualité inférieure et peu résistants.

M. Paris, père de l'inventeur, s'occupant en 1844 d'émailler le fer, fit admettre alors à l'Exposition des produits de l'industrie, des serrures en fer dont l'ornementation consistait dans des émaux exécutés avec beaucoup de soin.

Un peu plus tard, M. Jacquemin prit un brevet pour l'application de l'émail à des cadrans en fer.

En 1848, l'inventeur eut la pensée d'employer les préparations vitreuses, non plus à orner les métaux, mais à les conserver en les préservant de l'oxydation.

Il prit, le 9 octobre 1848, un brevet pour un procédé chimique empêchant l'oxydation du fer; le 9 décembre suivant, il énuméra une série d'applications; e 6 mars 1849, il vint résumer dans une demande de cer-

tificat d'addition, les progrès alors réalisés, et il donna au produit obtenu le nom, qu'il a conservé depuis, de fer controxydé.

Cependant il s'était borné jusque-là à couvrir le métal d'une couche vitreuse de plus en plus résistante ou à le placer entre deux couches de cette nature.

Mais la continuation de ses travaux et de ses études, l'a conduit aux résultats industriels nouveaux que nous allons indiquer. Si l'on applique sur une tôle controxydée par un fondant vitreux, une feuille très-mince d'argent battu, et qu'on soumette le tout à l'action d'un feu ardent, la partie vitreuse dont la tôle était revêtue ne tarde pas à fondre, en même temps que la feuille d'argent se dilate, de manière à se laisser traverser par la matière en fusion.

Si l'on continuait l'opération avec un feu soutenu, la feuille d'argent arriverait à une transformation totale et serait littéralement vitrifiée.

Mais si l'on arrête l'action du feu au moment où la matière en fusion commence à pénétrer la feuille d'argent, on obtient un plaqué tout à fait extraordinaire, car il réunit l'aspect et les propriétés du métal à la durée et à la résistance du verre. Les mêmes expériences faites avec des feuilles d'or, de cuivre ou de platine battu, ont donné les mêmes résultats; l'inventeur les a obtenus également en substituant l'or, l'argent et le cuivre en poudre à la feuille de métal battu et aussi en appliquant les feuilles ou la poudre sur des objets en fer, en fonte, en cuivre ou en tout autre métal.

PROCÉDÉS. — Il applique à l'extérieur ou à l'intérieur d'un objet quelconque en métal émaillé ou controxydé, une feuille d'argent ou de tout autre métal battu, ou une quantité corrélative de poudre métallique, après avoir eu soin de mouiller la pièce avec une eau légèrement gommée.

Il fixe la feuille de métal à l'objet dont elle doit suivre les formes, par l'action d'un tampon fortement appuyé sur toutes ses parties, et jusqu'à ce qu'il y ait adhérence complète.

Il soumet les objets ainsi préparés à l'action d'un four à moufle chauffé au rouge, et à l'instant où la pièce est arrivée au rouge cerise, il la retire et la refroidit par degrés.

C'est dans cette opération que la feuille de métal s'incorpore à l'objet qu'elle va revêtir et qu'elle arrive à l'état précédemment décrit.

APPLICATIONS. — M. Paris entend appliquer le plaqué-vitro-métallique à tous les métaux susceptibles d'être émaillés ou controxydés.

La vaisselle de toute espèce, les vases, les ustensiles ou tous les objets en métal servant à l'utilité ou à l'ornementation seront revêtus de ce plaqué.

Il livre ainsi à la consommation des objets qui, en même temps qu'ils résistent complètement au choc et à l'action du feu, offrent des conditions d'aspect et d'élégance remarquables surtout à raison du bon marché auquel les procédés ci-dessus indiqués lui permettront de les établir.

EXPOSITION UNIVERSELLE.

MOULINS A BLÉ,

APPAREILS DE NETTOYAGE ET DE BLUTAGE.

Si, comme nous l'avons déjà fait voir dans notre *Recueil industriel de machines*, le système de moulin à blé, dit à l'anglaise, et que l'on devrait plutôt nommer à l'américaine, puisqu'il nous vient réellement de l'Amérique, n'a pas été imaginé en France, il a du moins été amélioré d'une manière notable, à tel point que l'on peut avancer avec certitude que c'est dans notre pays que la mouture est arrivée au plus haut degré de perfection.

La construction des machines, ayant fait chez nous des progrès considérables depuis vingt à vingt-cinq ans, s'est surtout distinguée dans l'établissement des moulins à farine, non-seulement sous le rapport du mécanisme proprement dit, des transmissions de mouvement, de la confection des meules, mais encore sous le rapport des appareils accessoires, des nettoyages, des blutages, etc.

L'Exposition de cette année démontre, de nouveau, que nous sommes toujours au premier rang dans cette importante branche d'industrie, soit par les échantillons, par les produits, soit par les machines, par les appareils.

D'un côté, on remarque avec une certaine satisfaction, le mécanisme du moulin de cinq paires de meules envoyé par MM. Fromont, Fontaine et Brault, de Chartres, ainsi que le modèle au quart d'exécution d'un jeu de dix paires de meules, du moulin de Saint-Maur, par M. Darblay, avec un grand tableau, ou dessin lavé à l'effet, que nous avons été chargé de faire, et qui représente la coupe longitudinale de l'usine entière; et de l'autre, la série d'appareils envoyés par MM. Vachon frères, de Lyon (qui se sont fait une belle réputation dans la meunerie, et qui ont apporté, surtout dans le triage et le nettoyage des blés (1) des améliorations utiles) ainsi que la machine à laver et sécher les grains de M. Baron, dont nous avons déjà fait connaître l'ingénieuse combinaison dans le 19^e volume de la *Publication industrielle*.

(1) Le 1^{er} volume de la *Publication industrielle* donne le dessin et la description des premiers trieurs mécaniques, imaginés par M. Vachon aîné, pour la meunerie et l'agriculture; et le 1^{er} volume du *Génie industriel* montre la disposition du système cylindrique perfectionné qui est adopté aujourd'hui d'une manière générale.

MOULIN DE MM. FROMONT, FONTAINE ET BRAULT. — Le moulin exposé par ces constructeurs, est disposé pour marcher par friction, selon le système que nous avons publié tout récemment (*Publication industrielle* ix^e vol.), et qui par cela même est destiné à remplacer le mode à courroies, tout en remplissant le même but. On se rappelle que cette disposition consiste à appliquer sur l'arbre vertical de commande, qui est ici l'axe même de la turbine, une grande poulie, de 20 à 25 centimètres de largeur, à la jante, et que l'on met en contact avec des poulies ou même des galets plus petits de diamètre, mais de même largeur, de manière à transmettre à ces derniers une vitesse rotative notablement plus grande que celle habituellement adoptée pour les meules (par exemple, 360 à 480 révolutions par minute, quand celles-ci n'en font moyennement que 120). Un engrenage très-léger, c'est-à-dire un pignon droit très-petit de diamètre et à fine denture, monté sur l'axe de chaque galet, et engrenant avec une roue droite d'un diamètre trois à quatre fois plus grand rapportée sur le fer de meule, sert à retarder le mouvement et à communiquer à celle-ci la vitesse convenable.

Or, comme les axes intermédiaires qui portent les galets sont disposés de manière à pouvoir se rapprocher ou s'écarter à volonté de l'arbre central, à l'aide d'une vis de rappel, on a toujours la faculté d'exercer toute la pression que l'on juge nécessaire sur la jante de la grande poulie, laquelle est garnie d'une épaisseur de gutta-percha ou de cuir afin d'augmenter l'adhérence, et on a de plus la facilité de débrayer quand on veut, pour arrêter une meule, sans interrompre pour cela le mouvement des autres.

On a objecté, à la vérité, contre ce système que, comme la transmission n'avait lieu que par une génératrice de contact, il y aurait nécessairement glissement dans le travail. Mais on doit remarquer d'abord que, comme l'une des surfaces est compressible, et que d'ailleurs les diamètres des poulies sont grands, le contact n'a pas seulement lieu sur une simple ligne, mais bien sur une étendue qui peut être de 10 à 15 millimètres en largeur, et en outre, comme la vitesse à la circonférence est très-grande, il faut très-peu de pression pour transmettre l'effort nécessaire.

Ainsi, on estime, en général, que la force absorbée par une paire de meules de 1^m 30 de diamètre, tournant à la vitesse de 120 révolutions par minute, et produisant dans le même temps un travail de 1 à 1,20 kilogramme de mouture est de 2 1/2 chevaux-vapeur environ, soit de 180 à 190 kilogrammètres par seconde. Comme la vitesse à la circonférence de la poulie motrice, et par suite à celle des galets qu'elle entraîne est trois à quatre fois plus grande que celle des meules, cette vitesse s'élève donc à 25 mètres au moins et à 34 ou à 35 mètres au plus, soit en moyenne à 30 mètres; il en résulte que l'effort transmis à chaque galet n'est pas de plus de 6 kilogrammes, ce qui n'est pas considérable et paraît parfaitement admissible en pratique.

Les constructeurs qui ont exécuté un grand nombre de turbines hydrauliques, pour lesquelles ils ont acquis une juste réputation (1), en ont également fait l'application, comme moteur, au moulin qu'ils viennent d'exposer, avec cette particularité intéressante que le vannage est tout autrement disposé que dans les précédentes.

Ainsi, au lieu de vannes partielles, verticales, et munies de talons en bois, pour servir d'obturateurs aux directrices, qui admettent l'eau sur les aubes de la turbine, ils ont tout simplement appliqué sur la base supérieure de ces directrices une espèce de chaîne sans fin, composée de maillons en fer méplat, très-rapprochés les uns des autres, et pouvant, lorsqu'elle est complètement étendue sur les orifices, les couvrir entièrement.

Les deux extrémités de cette chaîne sont attachées à la circonférence de deux galets coniques, diamétralement opposés, et que l'on fait tourner à volonté, simultanément, soit dans un sens pour dérouler, soit dans le sens opposé pour enrouler.

On conçoit sans peine que si, par un engrenage et une manivelle mise à la disposition du mécanicien ou du conducteur de la machine, on fait mouvoir ce système à droite ou à gauche, on découvrira les orifices ou on en couvrira un certain nombre; par conséquent on peut aisément régler la dépense d'eau selon la chute disponible.

L'exposition de MM. Fromont, Fontaine et Brault se complète par une presse horizontale continue, à engrenages et à excentriques, imaginée par M. Baron père, et perfectionnée par M. Brault, pour extraire le jus des pulpes de betteraves, et destinée, par conséquent, à remplacer les presses hydrauliques, sans employer de sacs ni d'étendelles. Nous reviendrons sur cette machine qui présente des particularités essentielles et plusieurs combinaisons ingénieuses.

MOULIN DE SAINT-MAUR. — Le moulin de Saint-Maur est composé de quarante paires de meules en quatre jeux semblables, de dix pièces fonctionnant chacune avec tous les accessoires par une turbine de M. Fourneyron (2), qui leur transmet une puissance réelle de 40 à 50 chevaux, suivant la chute disponible au canal de Saint-Maur. En origine, les meules qui n'avaient que 1^m 10 de diamètre, étaient mises en mouvement par des engrenages, composés d'une roue horizontale montée sur l'axe de la turbine et de pignons droits rapportés sur les fers de meules. M. Darblay, devenant acquéreur de cette usine, ne crut pas devoir conserver une telle disposition qui lui paraissait vicieuse, d'une part, à cause du trop petit

(1) Nous avons publié dans le 1^{er} volume du *Recueil de machines*, le système de turbine en dessus de MM. Fontaine, avec les dispositions de pivot placé à la partie supérieure, puis plus tard dans le 5^e volume du *Génie industriel*, le système hydropneumatique de MM. Girard et Collon, qui a été également construit dans la même maison.

(2) On sait que cette turbine a été publiée avec détails dans les dernières livraisons du premier volume de la *Publication industrielle*.

diamètre des meules, avec lesquelles on ne pouvait pas suffisamment affleurer la mouture, et de l'autre, par l'inconvénient de ne pouvoir arrêter une meule sans arrêter le moteur.

Ayant, antérieurement déjà, fait remplacer dans ses moulins de Corbeil les systèmes à engrenages, par le système plus avantageux des courroies (1), M. Darblay ne pouvait laisser la disposition appliquée à Saint-Maur; mais il y avait alors des difficultés réelles à résoudre, pour y substituer une disposition meilleure, plus rationnelle, sans renverser tout ce qui existait, et par conséquent sans être entraîné à des dépenses trop considérables.

Comment, par exemple, conserver les beffrois, en adoptant des meules d'un plus grand diamètre? Comment modifier les mouvements et obtenir les vitesses convenables, sans changer les turbines ni les beffrois?

Disons-le tout de suite, M. Darblay a résolu ce double problème d'une manière très-simple et vraiment ingénieuse, comme on peut le voir sur le modèle et sur le dessin d'ensemble.

Il a d'abord commencé par renverser le système, c'est-à-dire par placer les meules au rez-de-chaussée au lieu de les laisser au premier étage, et disposer au contraire la commande au premier étage, au lieu de l'appliquer dans le bas.

Un tel changement a permis de faire reposer les meules gisantes directement sur le pourtour circulaire en pierres qui forme la base du beffroi, quoique leur diamètre fût d'ailleurs notablement plus grand que la largeur primitive donnée à ce pourtour; et comme celui-ci ne s'élève pas à 1 mètre au-dessus du sol, les gîtes se trouvent ainsi à peu de hauteur. Il suffit, en effet, d'un escabeau de quelques marches pour les aborder et les rhabiller.

A la circonférence extérieure du pourtour, et un peu en contre-bas des gîtes, le constructeur a placé un récipient circulaire en bois, formant une sorte d'auge mobile, qui reçoit, comme dans plusieurs autres moulins dont les meules sont au premier étage, la mouture provenant de chaque paire de meules, et qui s'y projette par des anches appliquées latéralement. Ce récipient, animé d'un mouvement de rotation très-lent, amène toute la boulange à une vis sans fin, et de là à la base d'un grand élévateur ou chaîne à godets qui s'élève jusqu'au-dessus de la chambre du rateau, située dans l'un des derniers étages supérieurs, afin de se refroidir et de tomber ensuite dans les bluteries à farine placées au-dessous.

Le système de commande par le haut a fait le sujet d'un brevet d'invention de quinze ans que M. Darblay a obtenu en 1851 (2). Il consiste en un axe vertical creux, qui traverse la meule supérieure au centre de laquelle

(1) Dans notre Cours de dessin de machines et d'architecture, nous avons donné comme bon exemple de moulin, celui à courroies, appliqué par M. Darblay, à Corbeil.

(2) Nous l'avons décrit dans l'une des dernières livraisons du IX^e volume de la *Publication industrielle*.

il est fixé, et se repose sur un pivot ménagé en contre-bas de la meule inférieure. Cet axe se prolonge au-dessus, pour recevoir la poulie à joue, que met en mouvement un grand tambour à plusieurs rebords, monté directement sur l'arbre de la turbine, et auquel on a donné une largeur suffisante pour correspondre à la fois aux dix poulies semblables étagées sur les différents fers de meules. Un tendeur, composé d'un large galet tournant librement à l'extrémité d'un double bras de levier, permet de donner à chaque courroie la tension nécessaire pour déterminer l'entraînement, et au besoin de la détendre entièrement pour arrêter la meule.

M. Darblay observe que par ce mode de commandement en dessus, on obtient de très-bons résultats; les effets de dilatation ou de contraction, qui tendent à rallonger ou à raccourcir le fer de meule, ne sont pas susceptibles de nuire à la mouture, comme lorsque le mouvement est transmis par le bas. Dans ce dernier cas, lorsque le fer s'allonge par la chaleur, la meule supérieure s'écarte de la meule gisante, et réciproquement; quand il se raccourcit par le refroidissement, elle s'en approche. Il en résulte que le moulin peut se trouver souvent dérégulé, ce qui n'a pas lieu, dit-il, avec le système en dessus.

Quoi qu'il en soit, le moulin de Saint-Maur travaille aujourd'hui dans les meilleures conditions, tandis qu'en origine, avec ses petites meules commandées par des engrenages, on ne pouvait produire les mêmes résultats. C'est évidemment l'un des établissements les plus considérables qui existent, et qui renferment sans contredit le plus d'appareils de nettoyages et de blutages pour la manutention des blés et de la mouture.

Comme la chute d'eau est très-variable, et que par cela même les turbines sont susceptibles de changer de vitesse, M. Darblay a eu le soin de faire appliquer sur chacune un régulateur de vanne dont l'axe est en communication avec celui de la turbine, de telle sorte que lorsque le volume d'eau augmente, le régulateur rétrécit les orifices d'introduction, et réciproquement. Quand le volume diminue, il ouvre au contraire cet orifice. Il peut ainsi obtenir une vitesse régulière des meules, malgré les inégalités des dépenses d'eau.

Le modèle envoyé à l'Exposition par M. Darblay a été exécuté par M. Nyon, mécanicien très-intelligent, qui a apporté beaucoup de soin dans la construction de toutes les parties, malgré les difficultés que présentaient d'ailleurs certaines pièces, réduites à de très-petites dimensions. Ce modèle, placé dans l'annexe du bord de l'eau, fonctionne par un courant d'eau que l'on y fait venir à l'aide d'un tuyau de 8 à 9 centimètres de diamètre, agrafé sur la conduite principale qui, comme on le sait, alimente les diverses machines hydrauliques que l'on veut voir en mouvement.

MOULIN A PIGNON DÉBRAYANT. — Nous regrettons bien vivement de ne pas voir dans les galeries le système de moulin à pignon débrayant que M. Gustave Christian a appliqué, il y a déjà quelques années, chez M. Huart, à Cambrai. Ce moulin, composé de six paires de meules de 1^m 30 sur un

beffroi circulaire, marche par une roue hydraulique de côté, avec une transmission de mouvement par engrenages à *triple harnais*; les pignons des meules, sont ajustés libres sur les fers, mais on les rend fixes à volonté par un cercle à friction que l'on peut engager à volonté, et avec une grande facilité, pendant la rotation même de la machine, de telle sorte que quand on veut arrêter une meule, il suffit de desserrer le cercle et le pignon tourne fou, parce qu'il reste toujours engrené avec la roue horizontale qui le commande.

Cette disposition a donc l'avantage de permettre, comme dans le système à courroie, de débrayer ou d'embrayer une meule sans arrêter le moteur. Elle nous a paru d'autant plus ingénieuse qu'elle est simple d'exécution et très-facile à manœuvrer. Elle n'est pas susceptible, comme dans les systèmes à friction par des surfaces coniques, à gripper, et à produire des adhérences trop fortes qui nuisent considérablement à la manœuvre.

On doit encore à M. Christian le moulin bitournant, publié dans le tome VI de notre *Recueil de machines-outils et appareils*, et qui consiste à faire mouvoir les deux meules à la fois, de telle sorte qu'en tournant chacune, en sens contraire à la vitesse de 60 tours par minute, elles font notablement plus de travail que lorsque l'une d'elles seulement marche à la vitesse de 120 tours.

M. Mauzaize, de Chartres, a également imaginé un mode de débrayage pour les pignons de meules qu'il a appliqué dans quelques moulins à engrenages. Son système, déjà exposé à Londres en 1851, a été publié depuis par la Société d'encouragement, et se retrouve aujourd'hui à l'Exposition universelle dans la grande annexe, avec le dessin d'un laveur-sécheur des grains du même inventeur.

Un constructeur de province a envoyé un moulin de deux paires de meules, monté sur colonnes en fonte, mais qui ne présente rien de particulier. Il en est de même de quelques autres, qui peuvent être regardés comme des moulins à bras ou des moulins portatifs, que l'on applique plus spécialement dans les fermes.

Nous devons dire un mot d'un système anglais qui s'est déjà fait remarquer à l'exhibition de Londres, et que nous avons publié dans ce *Recueil*; c'est celui à meules coniques de M. Hastings, dont les meules inférieures sont concaves et les meules supérieures convexes. L'auteur assure que par ce mode il produit beaucoup plus, dans un temps donné, avec la même force, que par les meules horizontales planes.

DES MEULES. — La galerie consacrée particulièrement à l'exposition des machines agricoles, renferme un grand nombre de meules qui, pour la plupart, d'un très-bon choix de pierres et bien exécutées, proviennent de la Ferté-sous-Jouarre. On sait que ce pays jouit d'une ancienne réputation pour la qualité de ses meulières; aussi il fournit des meules dans presque toutes les parties du globe. Les fabricants ont su apporter dans la confection de ces meules des soins qui, joints à une habitude consommée, leur

ont valu une bonne clientèle, et aujourd'hui des maisons très-importantes exploitent cette industrie sur une vaste échelle. On devait craindre que cette grande production de meules, particulièrement celles dites du Bois de la Barre, ne permit pas de continuer ainsi pendant longtemps, mais il paraît que les carrières sont encore loin d'être épuisées.

On sait que la composition des meules s'effectue avec des carreaux préalablement choisis et assemblés de manière à présenter vers le centre la pièce la plus poreuse, la plus ouverte, pour concasser le blé, et, au contraire, vers la circonférence, la pièce la plus serrée, la plus dure, pour terminer le travail de la mouture. Les joints sont nécessairement soudés au plâtre; mais lorsqu'ils sont tous réguliers, comme on cherche à le faire généralement pour présenter du coup d'œil, ces joints se détériorent assez rapidement.

M. Bailly a imaginé, à ce sujet, d'assembler les carreaux de manière à ce que certaines parties des joints forment des espèces de queues d'aronde, afin de se conserver beaucoup plus longtemps. Ce mode d'assemblage, adopté aujourd'hui dans plusieurs moulins, et tout récemment dans la manutention militaire à Paris, se remarque sur les deux belles meules exposées par cet honorable fabricant. Nous le ferons connaître prochainement à nos lecteurs.

M. Conty, l'inventeur du baille-blé, dit *engreneur*, que l'on applique depuis plus de vingt ans dans tous les moulins à l'anglaise, continue à exposer son système qui, perfectionné, a remplacé avec un grand avantage l'auget à taquet si désagréable que l'on voit encore dans les anciens moulins, et particulièrement dans les moulins à vent.

APPAREIL DE NETTOYAGE DE M. VACHON. — Parmi les appareils à nettoyer les blés qui ont été envoyés à l'Exposition universelle, le plus intéressant et en même temps le plus complet, est, sans contredit, celui de M. Vachon aîné, de Lyon, qui a formé dans cette contrée l'une des minorités à vapeur les plus considérables.

L'agriculture et la meunerie lui doivent les trieurs mécaniques qui rendent de grands services, surtout dans les années pluvieuses, où les blés sont chargés de graines étrangères. Aussi il en a fait exécuter un grand nombre. En origine, ces trieurs étaient droits, composés de feuilles de tôle de 3 millimètres d'épaisseur, percées de trous ronds, très-rapprochés, d'un diamètre assez grand pour y recevoir la graine ronde et le grain par la pointe, mais pas assez cependant pour loger celui-ci entièrement. Ces trous étaient bouchés d'un côté par une plaque mince et pleine, de manière à former des alvéoles, comme dans les gâteaux de miel des abeilles, de sorte qu'en donnant une légère inclinaison au système, et en lui imprimant un mouvement saccadé pendant qu'on y versait le blé, toutes les graines se logeaient immédiatement dans ces cavités, pendant que le bon grain, ne les remplissant que d'un bout, était constamment chassé, et bientôt amené au dehors.

Depuis quelques années M. Vachon, tout en conservant le même principe, a disposé ses trieurs en forme de cylindre, ce qui lui a permis de simplifier le mécanisme tout en produisant davantage dans le même temps. Telle est la disposition qui a été décrite précédemment dans le *Génie industriel*, et que l'on retrouve dans les machines exposées.

En s'occupant de cette question du triage des grains, il a été tout naturellement amené à chercher aussi à améliorer les appareils de nettoyage qui sont d'une si grande importance dans les minoteries, pour avoir des blés bien épurés avant de les moudre. C'est ainsi qu'il est arrivé successivement à la construction d'un ensemble d'appareils qui réunissent les meilleures conditions d'émottage, de ventilation, de nettoyage proprement dit, de triage et de criblage, en fonctionnant d'une manière continue, et de telle sorte que toutes ces opérations se suivent sans aucune interruption, et sans que personne ait à s'en occuper, dès qu'on a mis dans la trémie d'alimentation toute la quantité de grain nécessaire.

Nous avons remarqué avec peine, dans la galerie d'agriculture, une contrefaçon, peu intelligente, du reste, du trieur Vachon; nous ne pensons pas qu'elle puisse avoir de l'avenir. C'est à peu près le fait de toutes les bonnes inventions en France; elles sont toujours, quand elles ont du succès, plus susceptibles d'être contrefaites. Il est vrai que le plus souvent les tribunaux sévissent rigoureusement contre les délinquants.

On a exposé plusieurs tarares et cribles portatifs à nettoyer les grains, employés dans les fermes et dans les petits moulins qui travaillent à façon. Ces appareils ne sont pas suffisants pour les opérations suivies et complètes qui doivent être faites dans les minoteries. Ils ont du reste l'avantage d'être d'un prix très-modéré; ainsi MM. Jérôme livrent de ces tarares à 160 et 180 francs. Nous en avons donné la gravure et la description dans le *Génie industriel*.

Un système qui paraît apprécié dans bien des établissements, comme complément de nettoyage à blé, c'est le cylindre à brosse que M. Lefranc-Thirion, de Bar-le-Duc, a notablement perfectionné, et qu'il est arrivé à exécuter d'une manière très-solide, très-convenable et à un prix peu élevé.

BLÉS ET FARINES. — Parmi les produits exposés, tout le monde se plaît à examiner les blés et les farines de l'Algérie, qui est appelée à être le principal fournisseur de la France, non-seulement en céréales, mais encore en cotons, en tabacs, en sucres, en plantes textiles.

M. Cabanes, de Bordeaux, dont nous avons fait connaître le système d'accélération pour les moulins, a exposé, dans une vitrine de la galerie supérieure du bord de l'eau, des farines de gruaux et des semoules, qui certainement peuvent rivaliser avec ce que l'on fait de mieux en ce genre dans les environs de Paris. Ces produits doivent être d'autant plus remarqués qu'ils sont obtenus mécaniquement. Or, on sait que jusqu'alors l'opération du *sassage*, nécessaire pour extraire les belles farines de

graux qui servent à la confection des pains de fantaisie, s'est toujours faite à la main, par des hommes qui gagnent 4 et 5 francs par jour, et qui, lorsqu'ils sont fort habiles, arrivent à peine à 100 kilogrammes par jour. M. Cabanes a imaginé à ce sujet un appareil fort simple, qui effectue cette opération regardée jusqu'ici comme presque impossible, ou au moins comme très-difficile, avec la plus grande régularité, et en même temps avec une grande économie de temps et de main-d'œuvre. Nous sommes persuadés que nos lecteurs verront ce sasseur mécanique avec beaucoup d'intérêt dans ce Recueil.

Nous avons encore remarqué parmi les exposants qui s'occupent de meunerie, un manufacturier très-recommandable, M. Tiret-Bognet, de Saint-Servan, qui a aussi exposé des échantillons de farines étuvées, d'amidon, de pains et de biscuits de mer, produits également bien confectionnés, qui ne laissent rien à désirer, et qui intéressent d'autant plus, que l'honorable fabricant n'a commencé ce genre de fabrication que depuis un an à peine, en s'occupant avec activité et intelligence de toute l'organisation générale. Tout est monté, dans cette usine, mécaniquement, aussi bien les pétrins, les fours à cuire, que les appareils à comprimer et à mouler les biscuits, ainsi que le moteur qui est une machine à vapeur.

MM. Lapostolet frères, qui ont monté à Belleville, près Paris, une usine à vapeur, avec les appareils nécessaires pour le décorticage des légumes secs, et le perlage des riz, des orges, des avoines, etc., ont exposé des échantillons de ces divers produits qui sont aussi vus avec beaucoup d'intérêt. Il existe encore peu de fabriques de ce genre en France, et la plupart de celles qui y sont établies tiennent leurs procédés cachés. Il est difficile, en effet, d'entrer dans certains de ces établissements où l'on fait un mystère des moyens employés, sans doute dans la crainte qu'il ne s'en monte de semblables.

C'est peut-être, en effet, l'une des industries les plus lucratives que nous ayons maintenant à exploiter; nous avons donné à ce sujet, en publiant avec détail les appareils qui composent une telle fabrication, des chiffres qui démontrent que l'on peut en tirer des bénéfices considérables.

Les appareils en usage sont encore très-peu connus; ils sont d'ailleurs disposés comme dans les minoteries, de manière à ce que les diverses opérations se suivent régulièrement, sans dépense notable de main-d'œuvre. On les met en communication d'un étage à l'autre de l'établissement par des vis sans fin, par des élévateurs qui marchent par le moteur commun, et qui évitent ainsi l'emploi des bras d'hommes.

Depuis que nous avons répandu par nos dessins et nos descriptions la connaissance de cette industrie, on voit déjà se former des usines importantes, qui, nous en sommes convaincus, produisent beaucoup, et rendront des services à notre pays, en faisant réduire le prix des produits, et en augmentant considérablement la consommation.

CAOUTCHOUC MANUFACTURÉ.

PRODUITS FABRIQUÉS PAR M. CHARLES GUIBAL ET C^e.

La fabrication du caoutchouc a pris une extension considérable depuis quelques années, en Amérique, en Angleterre et en France. Aussi on remarque une variété très-grande de produits de cette matière à l'Exposition universelle. En dehors des articles nombreux de caoutchouc vulcanisé, soit tendre et élastique, soit dur et moulé, exposés par le célèbre inventeur M. Goodyear, des États-Unis, on distingue aussi les objets provenant de diverses maisons importantes de France, qui se sont organisées pour fabriquer sur une grande échelle.

Nous devons citer, en particulier, l'établissement de MM. Guibal et C^e, qui, de père en fils, se sont occupés de ce genre d'industrie, depuis l'origine, c'est-à-dire depuis son introduction en France.

M. Ch. Guibal se présente cette année à l'Exposition avec des améliorations notables qu'il a apportées dans cette fabrication spéciale; nous sommes heureux de les faire connaître succinctement à nos lecteurs.

L'épuration du caoutchouc de l'Inde, appelé aussi *gomme de Java*, était un problème important pour notre industrie, et en l'ayant résolu, les inventeurs ont ouvert de vastes débouchés à cette nature de caoutchouc qui est restée longtemps sans emploi. Tandis que le caoutchouc, venant du Brésil, est presque pur et privé de matières étrangères, celui qui arrive depuis de longues années de l'Inde, contient par son mode de recueillage, une quantité considérable de bois et de terre, en très-petits fragments disséminés dans la masse, de telle sorte que les procédés ordinaires de nettoyage ne faisaient en quelque sorte que mélanger les parties impures avec le caoutchouc, loin de l'en débarrasser. L'intérêt qu'un semblable résultat pouvait offrir était considérable, car cette sorte de gomme est d'une abondance dans les pays de production, à défier la consommation la plus étendue, et son prix en Europe n'est guère que le tiers du prix du caoutchouc du Para. Il est vrai que, par sa nature, il ne peut, même purifié, se substituer à ce dernier dans tous les emplois qu'on en fait, mais il est de nombreuses applications où il peut parfaitement prendre la place du caoutchouc de qualité supérieure.

Au moyen d'une attaque par des agents chimiques de la matière impure amenée mécaniquement à un grand état de division, on le débarrasse complètement de tous les corps étrangers; les frais qu'occasionne ce travail sont très-minimes, 15 à 20 centimes par kilo., et ce caoutchouc ainsi épuré peut être employé concurremment avec le caoutchouc du Brésil, pour la plupart des articles.

La rectification des essences de térébenthine et de houille, au moyen d'appareils appliqués par ces industriels avec des modifications introduites dans leur matériel, est réalisée depuis peu de temps dans leur usine; ils achetaient autrefois à l'extérieur les produits distillés dont ils avaient besoin; mais la nécessité reconnue de rectifications très-parfaites, les a engagés à faire ces travaux eux-mêmes, et les produits qu'ils obtiennent, notamment la benzine, sont d'une grande pureté, quoique d'un prix de revient inférieur, croyons-nous, à ce que diverses industries produisent de semblable.

Les tissus imperméables, ayant pris depuis quelques années un très-grand développement en France, MM. Guibal et C^e ont été amenés à employer, pour leur fabrication, des tissus de nature très-variée; l'alpaga, le barpoor, le taffetas, le satin de Chine, etc., ont pris la place, pour les vêtements de luxe, du coton sur lequel on appliquait exclusivement autrefois la couche imperméable. Cependant, comme vêtement de fatigue, le tissu de coton à petits carreaux est resté à la tête de la consommation. L'extension considérable qu'a prise l'usage de ces vêtements est due certainement aux perfectionnements qui ont été apportés dans leur fabrication et surtout dans leur aspect, qui n'est pas comparable à celui des vêtements faits il y a quatre ans. Nous croyons pouvoir dire que MM. Guibal et C^e ont marché à la tête des fabricants français dans la réalisation de ces changements avantageux.

Comme vêtements de durée, sinon d'élégance, les tissus vulcanisés, depuis longtemps en Amérique, ont une supériorité marquée. Aussi, ces fabricants se sont-ils attachés, dans ces derniers temps, à confectionner ces sortes d'étoffes en leur donnant moins de poids et un meilleur aspect. Ils sont parvenus à des résultats satisfaisants, et les vêtements vulcanisés qu'ils fabriquent actuellement, ont presque l'aspect de ceux qui ne le sont pas, et offrent d'immenses avantages, étant moins sujets à se froisser, à se détériorer lorsqu'on n'en a pas grand soin, et par-dessus tout, ne devenant jamais raides au froid. Obtenu tout récemment, ce résultat qui a étonné les Américains eux-mêmes, leurs prédécesseurs dans ce genre de produits, doit être d'une grande portée au point de vue de la production à bon marché.

Les procédés de coloration du caoutchouc vulcanisé de MM. Guibal et C^e leur permettent de faire des tissus répondant à divers besoins où la couleur noire serait un défaut pour les lits d'hôpitaux, plusieurs usages de la médecine et de l'hygiène; ils fabriquent des tissus vulcanisés blancs, très-légers, et où le tissu n'est apparent ni d'un côté ni de l'autre, ce qui en évite la pourriture dans tous les cas où elle se produirait. Comme toile pour tentes, pour stores, etc., ces fabricants font des tissus semblables portant des rayures de diverses couleurs.

A l'occasion des ingénieux bateaux-pontons, inventés par M. Janvier, et auquel S. M. l'empereur a bien voulu s'intéresser vivement, M. Guibal a

été appelé avec ses principaux confrères à un concours pour la production de la meilleure toile à appliquer à ce système dans les conditions difficiles du cahier des charges fait à ce sujet.

Différents tissus furent présentés et MM. Guibal et C^e eurent le bonheur de voir le leur préféré, comme devant le mieux satisfaire aux exigences particulières de ce concours. Les expériences faites avec les 150 bateaux qu'ils ont établis, d'abord sur la Marne, puis sur la Seine au pont de Saint-Cloud, en présence de Sa Majesté, ont pleinement réussi et pourront peut-être donner lieu à l'introduction dans le matériel de guerre, de ponts volants, d'un transport aussi facile et d'une installation aussi rapide, que les pontons ordinaires sont embarrassants et longs à mettre en place.

Les feuilles, tuyaux, pièces diverses, articles de médecine, de mercerie, de fumeurs, etc., en gomme vulcanisée, exposés par MM. Guibal et C^e, sont le résultat d'un mode particulier de vulcanisation au bain de soufre. Ce procédé, ayant l'avantage de conserver aux objets qu'on y soumet, les dimensions, les formes, les couleurs qu'ils avaient avant la vulcanisation, les auteurs l'ont appliqué à tous les objets utiles que l'on peut fabriquer avec les feuilles sciées ou lisses, blanches ou colorées.

De la sorte, les objets si variés énumérés à la suite de cet article et sous les dénominations de feuilles sciées, lisses ou colorées, tuyaux, articles de médecine, de mercerie, de fumeurs, etc., et dont l'emploi s'explique par leur dénomination, peuvent recevoir les formes, les dessins, les gravures auxquels se prête si facilement le caoutchouc non vulcanisé et qui persiste après leur vulcanisation. — L'imperméabilité pour les uns, la souplesse ou l'élasticité pour les autres, justifient les usages auxquels sont destinés ces produits divers. Nous mentionnerons les capsules, bouteilles, gants, pour les services qu'ils rendent à la chimie. Les balles creuses ont un grand débit que justifie leur extrême légèreté qui les rend inoffensives aux vitres et aux glaces des appartements, tandis que leur joli aspect et leur faculté rebondissante, très-augmentée par l'air comprimé qui y est enfermé, en fait un jouet d'enfant très-apprécié.

Le cuir factice est un composé de tissu de fil ou de coton auquel est appliqué une couche épaisse de caoutchouc vulcanisé. Quelquefois on réunit ensemble plusieurs tissus et l'on donne au caoutchouc vulcanisé, qui forme une des faces de ce genre d'étoffe, une couleur qui rappelle le cuir à l'état naturel. On obtient ainsi une étoffe extrêmement forte, très-difficile à déchirer, qui a le soutien et en même temps la souplesse du cuir véritable; et a, sur ce dernier, l'avantage d'être obtenue en pièces d'une largeur et d'une longueur quelconques. Les principales applications que l'on fait de cet article sont les tissus pour cardes et ceux pour bâches.

Les petites pointes que l'on bouté dans cette espèce de cuir, pour en former des cardes de filature, s'y maintiennent mieux que dans le cuir

véritables; le seul inconvénient que les premiers essais avaient signalés, l'oxydation, et par suite la rupture des pointes, ayant été entièrement corrigé dans les produits que MM. Guibal livrent actuellement, cet article prend de jour en jour une plus grande extension.

Appliqué aux bâches de voitures, ce cuir factice y rend de très-bons services.

Les brosses qui figurent aux *articles divers* sont formées d'une plaque de caoutchouc vulcanisé présentant sur une face des stries profondes et des pointes saillantes de quelques millimètres, tandis que l'autre face reçoit une plaque de bois ou de métal qui forme le dos de la brosse.

La composition que les auteurs donnent à ce caoutchouc, le rend très-résistant en même temps diminue un peu sa flexibilité, de sorte que ces brosses appliquées au pansage des chevaux, au lavage du linge, des paquets, etc., nettoient mieux que les brosses ordinaires et s'usent moins rapidement.

MM. Guibal ont donné le nom de *caoutchouc inaltérable* à une composition applicable aux appareils exposés à une grande chaleur.

L'introduction qu'ils ont faite des sels de plomb dans la composition du caoutchouc vulcanisé, a permis de faire des feuilles, tuyaux, etc., qui ne soient pas aussi rapidement altérés par une haute température que le caoutchouc vulcanisé ordinaire; mais encore cette composition n'est-elle pas de grande durée, lorsqu'une température permanente de 140 à 160 degrés lui est appliquée; or, c'est le cas des joints qui réunissent les tuyaux de conduite de vapeur à haute pression; aussi les premiers usages que l'on a fait du caoutchouc vulcanisé pour ces objets, n'ont-ils pas été satisfaisants. En combinant le sulfate de chaux, les oxydes de plomb, des matières textiles réduites en charpie, et du caoutchouc, on obtient des plaques peu élastiques, mais qui le sont cependant d'une manière suffisante pour se mouler sur les surfaces contre lesquelles elles sont pressées, et qui résistent après un service de trois à quatre mois sans interruption, à une chaleur de 150 degrés environ; on conçoit, d'après cela, que des joints faits avec cette sorte de matière sont dans de bonnes conditions de durée.

Le *drap artificiel* est une sorte d'étoffe, composée de la manière suivante: un tissu, d'une nature quelconque, reçoit d'un côté une couche de dissolution de caoutchouc dans laquelle se trouvent les ingrédients nécessaires à une vulcanisation ultérieure. — Cette couche de pâte, avivée par de l'essence de térébenthine ou un mordant quelconque, est immédiatement saupoudrée de tontisse de drap, sorte de poudre de laine, qui s'attache ainsi au tissu recouvert de caoutchouc, et donne à la surface l'aspect du drap; l'excès de tontisse étant rejeté, en secouant légèrement le tissu, on soumet ce tissu ainsi recouvert à la vulcanisation qui fixe l'adhérence entre le caoutchouc et les brins de tontisse qui s'y sont attachés; de sorte, qu'après cette opération, on a une étoffe ayant d'un côté l'aspect d'un

drap très-fin et qui est propre à faire, sinon des vêtements dont le frottement habituel pourrait enlever, après quelque temps de service, la poudre de laine qui leur donne cet aspect, mais du moins très-convenable en tentures d'appartements.

On conçoit que les procédés mis en œuvre pour la fabrication des papiers veloutés, étant appliqués à ce genre de tissu, on produit des dessins variés à l'infini. — Si on répète sur l'envers du tissu le travail que nous venons d'indiquer pour une des faces, on aura une étoffe ayant des deux côtés l'aspect du drap.

L'extrême bon marché de ce produit peut lui ouvrir de nombreux débouchés dans les applications du genre de celles que nous venons d'indiquer.

Le *caoutchouc durci* est l'objet d'une fabrication qui s'accroît de jour en jour. MM. Guibal et C^e ne se livrent pas dans leurs ateliers à la confusion des objets si variés auxquels on applique cette matière, mais ils fournissent aux divers industriels, fabricants de tabletterie, d'instruments d'optique, etc., les feuilles, tuyaux ou pièces moulées qui constituent pour eux la matière première qu'ils traitent comme les plaques d'écaille ou de corne, et d'où ils tirent les articles de leurs diverses industries. — Les traités passés avec quelques fabricants auxquels ces fabricants font de semblables fournitures, élèvent de 12 à 15 mille kilos de caoutchouc durci, la quantité minimum qu'ils ont à fournir annuellement. Ces chiffres, que nous ne doutons pas voir s'accroître très-rapidement, ont pour but de faire voir que, quoique à son début, cette industrie a déjà pris une importance réelle et est sortie du domaine de l'expérimentation.

Pour terminer cette notice, il nous reste à dire quelques mots de l'application faite par MM. Guibal des propriétés du caoutchouc à la confection de leurs pompes ou appareils à transvaser les fluides. Le premier en date, qui a été imaginé par eux en 1851, se compose d'un tuyau en caoutchouc appliqué et maintenu sur la circonférence intérieure d'une couronne circulaire en bois ou en métal, les deux bouts de ce tuyau s'échappant au dehors de cette couronne, après que ce tuyau en a parcouru toute la circonférence intérieure. Deux rouleaux reliés à l'arbre d'une manivelle, se meuvent dans l'intérieur de cette couronne en y occupant toujours les extrémités d'un même diamètre. L'intervalle entre la surface intérieure de la couronne et les deux rouleaux qui s'y meuvent circulairement, est calculé de sorte que le tuyau de caoutchouc qui est fixé à cette surface intérieure et qu'ils compriment aux endroits où ils le touchent, soit en ces points complètement fermé par suite de son écrasement. On comprend d'après cela que dans son mouvement, chaque rouleau bouche le tuyau en des points successifs, ce qui a pour effet de chasser devant lui l'air renfermé dans la partie de ce tuyau qu'il n'a pas encore écrasée, et par conséquent, d'aspirer par l'autre extrémité le fluide qui vient remplacer

l'air chassé, lequel fluide sera à son tour refoulé après avoir subi l'aspiration.

On voit donc comment cet appareil réalise d'une manière extrêmement simple l'ascension puis le refoulement du liquide ou du fluide à transvaser.

Cet instrument commode, pour les cas où l'on a à aspirer à une faible profondeur, un liquide que l'on peut ensuite refouler avec une certaine force, ne s'approprie pas utilement au cas où la colonne d'aspiration est très-profonde, à cause de l'aplatissement et par suite de l'obturation spontanée du tuyau flexible due à la grande inégalité entre la pression atmosphérique et celle qui existe dans l'intérieur du tuyau, qui ne peut plus reprendre de lui-même sa forme-cylindrique. Les auteurs ont cherché à corriger cet inconvénient en composant le vide intérieur dans lequel se meut le liquide, non plus d'un tuyau, mais d'une gouttière ou demi-tuyau en métal, sur lequel est appliquée une bande de caoutchouc présentant un renflement extérieur qui, sous l'action des rouleaux et à cause de la flexibilité du caoutchouc, se change en un renflement intérieur qui formé au point pressé par le rouleau la fermeture hermétique de la gouttière.

La résistance opposée aux rouleaux est alors plus considérable, mais la disposition de cette bande flexible lui permettant de résister mieux à la pression atmosphérique lorsqu'il y a une raréfaction considérable dans l'intérieur de la gouttière, on peut aspirer à une profondeur de 5 à 6 mètres.

Une autre pompe est établie sur le principe suivant : si un tuyau de caoutchouc vulcanisé contient dans l'épaisseur de sa paroi son fil métallique roulé en spirale, et qu'on soumette ce tuyau à une traction dans le sens de sa longueur, la spirale métallique ne s'opposera nullement à l'allongement, mais empêchera le diamètre du tuyau de diminuer d'une manière sensible, de telle sorte que la longueur du cylindre qui représente le vide intérieur augmentant sans que le diamètre diminue, la capacité de ce vide aura augmenté, la traction sur le tuyau venant à cesser, il reprendra sa longueur primitive à cause de l'élasticité de la matière, et le volume intérieur reprendra sa valeur normale. Cela posé, adaptant à chaque extrémité de ce tube une soupape, dont l'une s'ouvre de dedans en dehors, et l'autre de dehors en dedans, puis faisant subir au tuyau les allongements et raccourcissements alternatifs dont nous venons de parler, chaque allongement augmentant la capacité intérieure limitée par les deux soupapes, amènera une aspiration par l'une des soupapes. Le raccourcissement produira le refoulement d'une portion du fluide aspiré, qui s'échappera par l'autre soupape. Dès lors voilà le jeu de l'appareil établi.

Quelques dispositions mécaniques fort simples permettent de réaliser ces allongements intermittents du tube, et la pompe ainsi construite agit sans avoir le piston et les boîtes à étoupes qui sont les éléments de ces sortes d'appareils, les plus sujets à l'usure et aux dérangements.

Voici la nomenclature des divers objets nouveaux exposés dans la vitrine de M. Guibal, située dans la galerie supérieure de l'annexe du bord de l'eau.

PRÉPARATION DU CAOUTCHOUC.

Épuration du caoutchouc de l'Inde.

TISSUS IMPERMÉABLES.

Caoutchouc extérieur sur tissu, alpaga, bar-poor, soie, satin de Chine.

Tissu coton avec caoutchouc extérieur vulcanisé.

Tissu vulcanisé blanc, caoutchouc des 2 côtés.

Tissu vulcanisé à rayures.

Tissu pour bateaux-pontons.

ARTICLES DE MÉDECINE.

Anneaux de dentition.

Bandes à saigner.

Bouts de seins.

Bouteilles diverses.

Pessaires.

Doigtières.

ARTICLES DE FUMEURS.

Bouts dentiphiles blancs et de couleur.

Bouts de cigares. id. id.

Bouts de pipes. id. id.

Blagues imprimées, blanches et de couleur.

CUIR FACTICE.

Toiles à cardes.

Toiles à baches.

ARTICLES DIVERS.

Étrilles et brosses.

Planches à laver le linge.

CAOUTCHOUC INALTÉRABLE A LA CHALEUR.

Appliqué particulièrement aux joints de tuyaux à vapeur.

DRAP ARTIFICIEL,

Pour tentures, etc.

POMPES EN CAOUTCHOUC.

DISSOLVANTS.

Essence de térébenthine.

Benzine.

FEUILLES VULCANISÉES.

Feuilles sciées, vulcanisées au bain de soufre.

Feuilles lisses, blanches ou de couleur.

TUYAUX VULCANISÉS.

En feuille sciée, feuille lisse, blanche et de couleur.

PIÈCES DIVERSES VULCANISÉES.

Bouteilles, capsules, appareils de tous genres, faits au bain de soufre.

ARTICLES DE MERCERIE, CHASSE, VOYAGE, ETC.

Balles creuses, blanches et de couleur.

Bracelets tout gomme, blancs et de couleur.

Jarrettières. id. id.

Chaussons.

Doigts à coudre.

Trousses de toilettes.

Sacs à éponge.

Sacs à savon.

Gants à pouces et à doigts.

Gaêtres.

Calottes de bains.

Sacs de voyage.

Carniers.

Cartouchières.

Fourreaux de fusils.

CAOUTCHOUC DURCI.

Plaques.

Lunettes et lorgnons.

Longues vues.

Tuyaux.

Jumelles.

Étuis de lunettes.

MACHINE A VAPEUR DE VINGT CHEVAUX.

DESCRIPTION DU SYSTÈME DE LA DÉTENTE-TRÉSEL.

Cette machine à vapeur, est à détente rationnelle et variable (dite *détente-Trézel*) ; sa force peut varier de 8 à 20 chevaux : elle est exécutée sur le principe de l'appareil de détente et de démonstration exposé en 1844 (1). Deux modifications essentielles ont été faites depuis cette époque ; la première est la suppression des angles de la forme des excentriques, pour la distribution et la détente de la vapeur ; par là on obtient une très-grande durée de ces pièces, les causes d'usure ayant disparu. La seconde de ces modifications est celle de pouvoir faire varier la détente pendant la marche de la machine.

Cette machine, comme elle est disposée, sert à la démonstration comme l'appareil du Conservatoire. On peut la faire mouvoir à bras et observer les fonctions des tiroirs de distribution et d'arrêt, ainsi que la marche ascensionnelle et descensionnelle du piston, au moyen d'une aiguille bifourchée fixée au centre de la pièce qui relie la bielle avec la tige du piston, et indiquant sur un pilastre gradué les temps d'introduction et d'arrêt de la vapeur, ainsi que les diverses positions du piston pendant sa course (2).

Des dispositions analogues peuvent être également prises sur toute machine à vapeur, soit par les industriels ou les constructeurs, et feraient voir comment la vapeur se comporte dans ces machines.

On peut faire varier la vapeur du septième à la moitié, et au besoin introduire la vapeur pendant toute la course. On peut opérer ces variations pendant la marche au moyen d'une manivelle, laquelle, par un mouvement de droite ou de gauche fait changer de position l'excentrique qui conduit le tiroir d'arrêt, et qu'on peut faire mouvoir de manière à obtenir la détente à tous les points du cylindre, en fixant les yeux sur l'échelle des détentes.

Comme on le voit, il serait facile de remplacer la manivelle qui transmet le mouvement à l'excentrique, par des engrenages avec débrayage communiquant au régulateur, pour obtenir la détente pendant la marche même de la machine.

Les tiroirs sont juxtaposés et ajustés sur leur tige, de telle sorte qu'ils peuvent toujours joindre contre la table de la boîte à vapeur, quelle que

(1) Cet appareil a été acquis par le Conservatoire des Arts et Métiers, pour être placé dans les galeries et servir au cours suivi par les élèves, sur les machines à vapeur.

(2) Ce système est sanctionné par douze années d'expériences. On peut voir fonctionner deux de ces machines à Paris, l'une chez M. F. Davin, manufacturier et filateur de laine, rue Albouy, l'autre chez MM. Denfert frères, fabricants de colles aux Deux-Moulins, commune d'Ivry.

soit l'usure de ces pièces et sans que les tiges qui les conduisent soient gênées dans la position verticale. Ces tiroirs n'ont besoin d'aucun ressort ni taquet pour les maintenir en place : la pression de la vapeur suffit.

Un cadran indicateur est fixé au régulateur et indique, au moyen d'une aiguille, la vitesse normale de la machine, au moment où cette aiguille est verticale; et si la vitesse varie, en plus ou en moins, l'aiguille incline à droite ou à gauche, de sorte que, par une simple inspection, on s'assure de suite de la vitesse sans être obligé de compter les révolutions.

Deux principes d'une haute importance constituent le système de cette détente. Le premier c'est celui de laisser arriver la vapeur dans le cylindre, par le plus court chemin, sans expansion préalable et préjudiciable à son effet utile; c'est-à-dire, sans rétrécissement des ouvertures pour éviter la dilatation de la vapeur avant son action sur le piston.

La disposition du mécanisme pour la distribution est telle que l'introduction de la vapeur se fait avec une très-grande promptitude puisque les ouvertures d'entrée sont complètement ouvertes lorsque le piston n'a encore parcouru que les 12/100 de sa course; il est évident que plus la vapeur entrera avec facilité dans le cylindre, moins elle perdra de son expansibilité et par conséquent de son effet utile; ce qui a permis : 1° de faire les ouvertures bien moins grandes que ne l'indiquent les formules adoptées depuis quelques années, puisqu'on fait les orifices d'entrée dans le rapport de 1/35 de la surface du piston et de 1/26 pour l'orifice de sortie (1), qui reste constamment en communication soit avec l'un ou avec l'autre orifice d'entrée; 2° de ne pas avoir besoin d'avance au tiroir de distribution et d'éviter les recouvrements. Ce qui vient à l'appui de cette assertion, c'est que dans les machines à balanciers que l'auteur a modifiées sur son système, il a été obligé de mettre l'excentrique en retard quelques-unes, à cause de la faiblesse du balancier; 3° d'obtenir enfin une force supérieure avec des cylindres d'un moindre diamètre que dans les autres machines, car toutes les machines fournies à l'industrie d'après ce système fonctionnent à une plus grande détente que celle pour laquelle elles ont été livrées avec leur puissance nominale.

(1) CALCULS DES ORIFICES D'ENTRÉE ET DE SORTIE DE LA VAPEUR POUR LA MACHINE DE 20 CHEVAUX EXPOSÉE.

Diamètre du piston 0,380. Surface = 113411 millimètres.

Orifice d'entrée 0,145 sur 0,022 = surface 3190.

Orifice de sortie 0,145 sur 0,030 = surface 4350.

Surface du piston $\frac{113411}{3190} = 35$ ou 1/35 pour l'entrée.

Surface du piston $\frac{113411}{4350} = 26$ ou 1/26 pour la sortie

Course du piston 0,80.

Vitesse de 48 révolutions par minute.

Chemin parcouru en 1 seconde 1^m 28.

PRINCIPE CARACTÉRISTIQUE ET PARTICULARITÉ DE CE SYSTÈME DE DÉTENTE.

Le second principe forme la détente rationnelle; il consiste dans l'admission d'une quantité égale de vapeur des deux côtés du piston. Cette égalité dans le volume de vapeur n'avait pu être obtenu que parce qu'on ne s'était pas aperçu que la manivelle, dans son mouvement de rotation, ne décrivait pas des angles égaux pour des portions égales de la course du piston en descendant et en montant. Pour démontrer d'une manière péremptoire ce défaut capital, l'auteur a adapté à la machine comme démonstration un cercle rapporteur fixe. L'arbre du volant porte une aiguille fixée dans le même sens que la manivelle, et parallèlement à la ligne qui passerait par le centre de l'arbre et du prisonnier. Cette aiguille tourne par conséquent avec la manivelle et indique sur le rapporteur les angles qu'elle décrit dans son mouvement de rotation.

Si on règle la machine pour la détente au quart, qu'on place la manivelle au haut de la course et qu'on lui fasse faire une révolution, on remarquera, au moyen du rapporteur, que la manivelle a décrit un angle de 67° lorsque le piston, dans son mouvement descendant, est arrivé au quart de sa course, et que, dans le mouvement ascendant, lorsque le piston a également parcouru le quart de sa course, la manivelle n'a décrit qu'un angle de 55° . Cette différence de 12° , comme on va le voir, est considérable; car si on continue le mouvement ascendant du piston pour faire décrire à la manivelle l'angle de 67° qu'elle a décrit dans le mouvement descendant, le piston devra parcourir plus du tiers de sa course, c'est-à-dire $13/100$ de plus que le quart, représentant dans la machine exposée un volume de plus de 10,000 centimètres cubes de vapeur complètement perdue, et faisant un effort de plus de 4,400 kilogrammes pendant cette portion de course, aussi nuisible à la régularité de la marche de la machine que préjudiciable par la consommation du combustible.

On vient de voir que la manivelle décrit des angles différents, pour des portions égales dans la course du piston. Ces différences indiquent, dans le mouvement circulaire de la manivelle, sur la marche du piston, une avance de mouvement pour la marche descendante et un retard pour la marche ascendante des tiroirs. Pour rendre l'admission de vapeur égale de part et d'autre, il a fallu chercher, et dans la forme des excentriques et principalement dans celle des cages, des courbes qui compensassent les différences observées et inégales pour la détente à tous les points de la course du piston (1). Ces courbes sont toutes exécutées au compas, et sont telles que, quelle que soit la position des excentriques avec les cages, dans

(1) Les formes constitutives de ces cages varient dans toutes les machines selon les dimensions en longueur de la manivelle et principalement de la bielle, car si on pouvait faire une machine dans laquelle la bielle pût se mouvoir parallèlement à elle-même, les plans entre lesquels se meuvent les excentriques seraient parallèles, de sorte que plus les manivelles et les bielles sont raccourcies, plus ces mêmes plans ont leurs courbes prononcées.

leur mouvement alternatif, il y a toujours deux génératrices en contact et diamétralement opposées, afin d'éviter les chocs si nuisibles en mécanique.

On doit comprendre maintenant que le mécanisme de cette détente présente une très-grande régularité pour la distribution de la vapeur et M. Trésel a fait obtenir la même régularité dans la marche de la machine ; car poussé l'exactitude jusqu'à compenser, dans la distribution de la vapeur, la surface que la section de la tige du piston fait perdre sur l'une de ces surfaces.

En résumé, voici les avantages que présente ce système de détente au moyen d'un mécanisme très-simple :

1° D'obtenir une détente rationnelle en introduisant le même volume de vapeur des deux côtés du piston et de faire arriver la vapeur dans le cylindre, sans expansion préjudiciable à son effet utile.

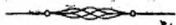
2° D'admettre la vapeur sur le piston par les ouvertures d'entrées complètement ouvertes aux 12/100 de la course, quelle que soit la détente, et de laisser l'orifice de sortie toujours en communication avec l'une ou l'autre entrée.

3° De pouvoir admettre la vapeur pendant toute la durée de la course et produire la détente à tous les points du cylindre en rapport avec des effets utiles.

4° De modifier toutes les machines à cylindre fixe ainsi que celles à deux cylindres, en les remplaçant par un seul avec des avantages sanctionnés par l'expérience.

5° De pouvoir enfin varier la détente pendant la marche de la machine ; et d'obtenir une économie dans la consommation du combustible.

Nota bene. La machine montée dans les ateliers de M. Trésel est disposée pour admettre la vapeur au 1/12 pour servir aux expériences ; elle marche habituellement au 1/9 avec une pression de 4 à 5 atmosphères, sans condensation : par conséquent la vapeur à la sortie n'a plus que 0,55 d'atmosphères, ce qu'il est facile de constater.



MANUFACTURE DES GLACES DE MONTLUÇON.

L'existence de la manufacture des glaces de Montluçon est toute récente. Jamais création de grande fabrique n'a eu à éprouver et à surmonter de plus grandes difficultés.

Au mois de février 1846, la compagnie des glaces de Montluçon se constitua définitivement sous la forme commanditaire et sous la raison sociale : Le Guay et C^e, nom de son premier directeur-gérant.

Les premiers versements étaient à peine effectués et ses vastes constructions étaient loin d'être terminées lorsque février 1848 arriva ; force fut de tout suspendre.

Avec le rétablissement de l'ordre, les administrateurs de la compagnie reprirent les appels de fonds bien difficiles alors, et mirent la main à l'œuvre.

Vers cette époque (octobre 1848) la compagnie changea son directeur-gérant. Il fut remplacé par M. F. Berlioz, ingénieur civil, élève de l'école centrale, et la compagnie des glaces de Montluçon prit, en février 1850, la raison sociale : F. Berlioz et C^e, pour obéir au vœu de la loi sur les compagnies en commandite, mais il est bon d'ajouter que c'est toujours la même compagnie.

C'est dans ces circonstances, au moment de ses travaux de construction et d'organisation que la compagnie fut surprise par l'Exposition de 1849. Elle hésitait à prendre part à la lutte industrielle parce qu'elle prévoyait les obstacles qu'elle rencontrerait dans un personnel nouveau et des ouvriers inhabiles. Elle ne se laissa pas cependant décourager par les difficultés et elle fut assez heureuse pour voir ses efforts couronnés de succès. Ses glaces exposées obtinrent la médaille d'argent, qui lui fut décernée sous la raison sociale Le Guay et C^e. A ce moment, elle avait à peine présenté ses produits au commerce.

A l'Exposition universelle de Londres, en 1851, trois médailles seulement furent décernées à l'industrie des glaces. Deux furent la part de l'Angleterre, et la France n'y fut pas oubliée, parce que la troisième fut obtenue par la compagnie de Montluçon.

La compagnie des glaces de Montluçon a donc obtenu, dans les deux années de ses débuts d'abord la médaille d'argent en France, puis ensuite celle d'Angleterre, bien que sous le nom de ses deux directeurs successifs.

Depuis lors, cette manufacture a poursuivi son développement. Sa halle est calculée pour produire 40,000 mètres de verre à glaces. Elle vient d'y ajouter une halle pour fabriquer le verre mince. Sa fabrication s'est graduellement augmentée. Elle a fabriqué, en 1850, 6,000 mètres ; en 1851, 8,000 mètres ; en 1852, 12,000 mètres ; en 1853, 15,000 mètres ; en 1854, 20,000 mètres, et la presque totalité de ses produits a été vendue au commerce intérieur de la France. En 1855, elle produira au moins 25,000 mètres, et atteindra probablement son maximum de fabrication en 1856, soit 40,000 mètres.

La consommation des glaces s'accroît dans une remarquable proportion, et si les besoins d'une fabrication plus considérable se font sentir, la manufacture de Montluçon, qui est construite au milieu d'un enclos de dix hectares de terrains, entre le canal du Berry, le Cher et le chemin de fer en voie d'exécution, a tout l'espace nécessaire pour augmenter ses constructions.

Ses machines à dresser et à polir sont mues par des moteurs à vapeur

représentant une force totale de 220 chevaux. Sa consommation de charbon est de plus de 15,000 hectolitres par mois. Ce sont les houillères de Bézenet, de Doyet et de Commentry qui lui fournissent ces quantités.

Elle emploie environ 600 ouvriers qui presque tous ont été choisis parmi les habitants du pays. C'est même là une des plus grandes difficultés que la manufacture a eues à surmonter. Il n'y a pas, en France, de personnel d'ouvriers pour la fabrication des glaces, puisqu'elle a été, jusqu'ici, l'objet d'un monopole qui seul élevait et gardait ses ouvriers.

La compagnie de Montluçon s'est toujours vivement préoccupée du bien-être des siens. Elle a fait construire pour eux des logements salubres et commodes avec jardins. Un médecin est attaché à l'établissement et donne des soins gratuits soit aux ouvriers, soit à leurs familles. Trois sœurs de Saint-Vincent-de-Paul, appelées par la compagnie, qui leur a fait construire une maison dans l'établissement, sont chargées de la préparation des remèdes, font les pansements et tiennent en outre une salle d'asile et une école pour les enfants des ouvriers.

L'Exposition de 1849 a valu, aux débuts des travaux de la manufacture de Montluçon, la médaille d'argent : la compagnie espère que l'Exposition de 1855 attestera à Messieurs les membres du jury de 1849, qui font encore partie de celui de 1855, comme au jury tout entier, que la compagnie de Montluçon ne s'est point arrêtée dans la voie du progrès.

Elle n'a pas cherché à produire des volumes plus grands que ne lui permettent ses moyens habituels, ni des dimensions extracommerciales, comme la glace anglaise de 1851 aurait pu, par émulation, l'exciter à le faire ; si elle eût agi ainsi, elle se serait livrée à des dépenses énormes sans résultats utiles. Son exposition démontrera qu'elle a réservé ses capitaux à l'amélioration préférable de ses procédés.

Ce que la compagnie a voulu par-dessus tout, et avant toutes choses, c'est d'arriver, par des moyens mieux entendus et plus rationnels que ceux qui sont généralement employés, à faire disparaître de la fabrication les défauts de planimétrie que l'on trouve dans presque toutes les glaces livrées au commerce.

La fabrication des glaces se compose de deux parties très-distinctes, la partie chimique et la partie mécanique.

La qualité d'une glace, sous les rapports chimiques, sont : d'avoir une belle couleur qui ne change pas celle des objets placés près d'elle ; de ne pas contenir de sable infondu ; de ne pas renfermer de bouillons ; de ne pas avoir de stries ni de crachats ; de ne pas contenir de larmes ; enfin de ne pas avoir de taches jaunes.

Tous ces écueils sont connus depuis longtemps, et les soins comme l'habileté des fabricants ne suffisent pas pour les éviter.

L'examen des glaces blanches et étamées de toutes les manufactures qui ont exposé au Palais de l'Industrie prouve de grands progrès.

On peut atteindre la perfection dans les petits volumes coupés et taillés

dans de beaucoup plus grands ; mais elle ne saurait être atteinte par les immenses volumes soumis au jury et au public. La compagnie de Montluçon croit n'être pas restée en arrière de ses habiles devanciers français, sous le rapport de la partie chimique, et le jury est composé d'hommes éminents qui sauront tenir compte des qualités et des défauts de chaque exposant.

Mais, jusqu'à ce jour, la pureté du verre a été le seul point de vue sous lequel on a considéré les glaces. On se préoccupe beaucoup de bulles et de stries qu'il faut souvent chercher attentivement pour les découvrir, et on attache peu d'importance à la planimétrie, qui est cependant la condition la plus essentielle. Les glaces, en effet, sont destinées à réfléchir les objets, à les reproduire sans altération de formes, de contours, de distances relatives, et toutes les fois qu'elles ne remplissent pas ces conditions, ce ne sont plus des glaces, ce sont de grandes feuilles de verre ayant plus ou moins d'analogie avec le verre à vitre, une sorte de produit intermédiaire.

On peut faire une très-bonne glace avec du verre de qualité médiocre, tandis que l'on peut en faire une très-mauvaise avec de très-beau verre. Le verre doit être considéré comme la matière première de la glace ; mais cette dernière ne peut être obtenue que par un travail de précision qui lui assure une planimétrie complète.

C'est cette planimétrie qui constitue la partie mécanique des glaces. Elle consiste à donner aux glaces : 1° les deux surfaces planes et parallèles ; 2° un poli noir et brillant.

Lorsqu'une glace possède ces qualités, il suffit de la poser d'aplomb, livrée à elle-même, pour qu'elle donne une répétition parfaite.

Dès son origine, la glacerie de Montluçon s'est aperçue qu'il était impossible d'arriver à la fabrication des glaces à surfaces planes et parallèles par les procédés ordinairement employés jusque-là. Elle a fait à ce sujet des recherches et des expériences, et elle s'est procuré ses machines spéciales qui lui ont donné la certitude du succès.

Les perfectionnements importants successivement apportés par la compagnie de Montluçon sont dus à l'habileté de M. Carillion, ingénieur civil, et l'un des administrateurs de la compagnie, et reposant sur le principe mathématique de l'engendrement du plan.

Les machines qu'il a inventées et construites pour l'usine de Montluçon sont d'une telle précision qu'on est certain d'obtenir, par leur emploi, des surfaces d'une planimétrie rigoureuse, quelle que soit leur étendue, et la compagnie de Montluçon avait tant de confiance dans la perfection de ce travail, qu'elle n'a pas craint d'exposer une glace étamée d'environ 14 mètres de superficie (4^m41 sur 3 mè.) dans une place qui avait été formellement refusée par les autres fabriques comme offrant une épreuve trop dangereuse à subir.

On sait, en effet, que les glaces les mieux faites jusqu'à ce jour ne peu-

vent pas supporter une perspective de plus de quelques mètres sans déformer les objets dans leur réflexion. Cette déformation s'accroît de la manière la plus fâcheuse en raison de la distance ; mais la foi que la compagnie de Montluçon apporte dans la réussite de ses procédés mécaniques est telle qu'elle l'a conduite à poser cette glace dans la plus grande ligne de perspective de l'Exposition : du reste, ce volume n'est pas un produit exceptionnel de l'usine de Montluçon. Il rentre complètement dans sa fabrication normale.

Trois autres glaces, dont une blanche de même dimension et deux étamées de dimensions moindres, placées dans le Palais de l'Exposition, en offrent encore la preuve, et les magasins de la compagnie peuvent en fournir abondamment.



MACHINE A VAPEUR CHRONOMÈTRE

De **MM. TOUSLEY** et **REED**, de New-York.

Si l'exposition française contient un grand nombre de machines à vapeur, il n'en est pas de même dans les expositions étrangères. Aussi, il semble que, par cela même qu'elles sont peu nombreuses dans les parties de la galerie consacrée aux autres nations, elles sont plus visitées et peut-être aussi examinées avec plus de faveur. Il est vrai que, moins serrées les unes contre les autres, à cause du plus grand emplacement qui leur a été accordé proportionnellement, elles peuvent être réellement mieux appréciées, mieux comprises dans leur disposition comme dans leurs détails particuliers.

C'est ainsi, par exemple, que tout le monde aura vu, sans contredit, les deux machines horizontales à distribution directe de **MM. Tousley** et **Reed**, dans l'exposition américaine, et très-probablement il n'y aura pas la moitié des visiteurs qui aurait distingué la plus grande partie des machines françaises.

Cependant nous devons croire que les ingénieurs, les manufacturiers, les mécaniciens, qui ont un grand intérêt à bien connaître les moteurs en général, auront fait, à ce sujet, un examen plus sérieux, et recherché dans cette foule d'appareils français si fâcheusement entassés, faute de place, les perfectionnements réels, les dispositions particulières et nouvelles qu'ils peuvent renfermer.

Pour nous qui en avons remarqué un certain nombre d'une construction parfaite et d'une combinaison très-ingénieuse, nous ne manquerons pas de les faire connaître. Déjà ayant obtenu l'autorisation d'en relever plusieurs, nous en donnerons les dessins exacts prochainement.

Le système présenté par MM. Tousley et Reed se distingue en ce qu'il ne compte pas de tiroir apparent. Il consiste en un cylindre à vapeur oscillant, disposé de telle sorte que les deux tourillons sur lesquels il porte et oscille, forment de larges embases qui s'appuient contre des joues fixes verticales, et percées soit pour l'entrée soit pour la sortie de la vapeur. L'orifice des embases de chaque tourillon, se trouvant en communication directe avec les orifices des joues contre lesquelles elles s'appliquent, cette disposition fait l'office de tiroir de distribution; l'introduction, comme l'échappement, s'ouvre et se ferme alternativement, par le déplacement même des tourillons qui résulte des oscillations du cylindre.

Une telle combinaison est évidemment très-simple et très-ingénieuse; cependant nous craignons qu'elle ne soit pas sans inconvénient dans la pratique. Par exemple, n'a-t-on pas à craindre l'usure rapide des surfaces frottantes, qui par cela même qu'elles sont circulaires, mobiles autour d'un centre, sont plus susceptibles de s'user à la circonférence où la vitesse est plus grande? Il est vrai que les auteurs ont cherché à parer à cet inconvénient d'une prompte usure, en appliquant derrière les joues fixes des vis de pression, qui permettent de les rappeler, pour regagner le jeu. Cette addition sera-t-elle suffisante pour permettre une large durée de service? Nous en doutons, et cela avec d'autant plus de raison que déjà, à l'exposition de Londres, en 1851, on avait exposé dans la partie anglaise, une machine analogue, c'est-à-dire à cylindre oscillant vertical, effectuant ainsi la distribution directement, par l'application de surfaces planes dressées, solidaires avec le cylindre contre des joues droites et verticales; et tout le monde a pu remarquer, comme nous, que cet appareil fonctionnant, il y avait constamment des fuites par le joint de cette distribution.

Au reste, nous ne voyons pas que le prix des machines de MM. Tousley et Reed soit moins élevé que celui d'un grand nombre de celles exécutées par nos constructeurs français.

Ainsi, voici leur tarif :

1 cheval	810 fr.	chaudières	675 fr.	Soit en totalité	1485 fr.
3 chevaux	1080	—	810	—	1890
6	1620	—	1620	—	3240
8	2160	—	2160	—	4320
10	2700	—	2700	—	5400

C'est-à-dire qu'une machine de 3 chevaux revient à 630 francs, par cheval, avec la chaudière, et la machine de 10 chevaux, à 540 francs. Ces machines sont d'ailleurs à grande vitesse, comme celles de M. Flaud; à Paris, chez qui, nous en sommes convaincu, on pourrait en obtenir à des prix inférieurs.

COMPAGNIE DES HAUTS-FOURNEAUX,

FORGES ET ACIÉRIES DE LA MARINE ET DES CHEMINS DE FER.

Maison **JACKSON** frères, **PETIN, GAUDET** et C^o.

Déjà dans notre numéro de juin, page 348, nous avons publié une note sur les produits exposés par les établissements de la compagnie Jackson frères, Petin, Gaudet et compagnie.

Nous devons aujourd'hui à l'obligeance de M. de Jaur, directeur central de cette compagnie, les détails suivants sur ses importants établissements, détails que nous nous empressons de publier.

CONSISTANCE DES USINES. — Les établissements appartenant à la compagnie des hauts fourneaux, forges et aciéries de la marine et des chemins de fer, sont :

1^o Une usine à Toga (Corse), composée de trois hauts fourneaux pour la fabrication de la fonte au bois, et de onze feux d'affinerie pour la fabrication des fers au bois.

2^o Plusieurs usines à Vierzon, Clavières, Bonneau et dépendances, composées de sept hauts fourneaux pour les fontes au bois; trente-cinq feux d'affinerie pour les fers au bois, et une forge anglaise pour la fabrication des fers laminés au bois.

3^o Une usine à Saint-Chamond (Loire), comprenant : deux forges à l'anglaise pour la fabrication des fers fins laminés de gros échantillons, bandages sans soudure de wagons et de locomotives, fers fins en barres, etc. Cette usine possède 36 fours à pudler, à la houille, 13 fours à réchauffer, et un atelier de construction de roues de chemin de fer.

4^o Un atelier de grosse forge à Rive-de-Gier (Loire), pour la fabrication des pièces destinées à la marine, aux chemins de fer, aux établissements constructeurs, etc., etc. L'outillage principal de cet atelier consiste en 12 marteaux pilons, dont un de 12,000 kilog.

5^o Trois usines, à Assailly, à Lorette et aux Mottetières (Loire), pour la fabrication des aciers fondus ou cimentés, en barres de tous échantillons, en tôles, en pièces martelées, etc., etc.

6^o A Paris et à la Chapelle-Saint-Denis, deux ateliers pour la fabrication des ressorts de chemins de fer, des ressorts pour la carrosserie, et des pièces diverses pour la carrosserie.

Les bâtiments et terrains de service de ces usines occupent une superficie de 49 hectares.

Leurs appareils à vapeur ou hydrauliques sont :

34 marteaux-pilons;

60 machines à vapeur;

40 martinets,
d'une force, ensemble, de 3,200 chevaux.

NOMBRE D'OUVRIERS. — Trois mille ouvriers sont employés dans l'intérieur des usines.

Un nombre plus considérable est occupé par l'extraction et le transport des minerais, l'exploitation des bois, l'approvisionnement des usines en combustible, et le transport des matières fabriquées, de l'usine aux lieux de chargement, sur le canal ou le chemin de fer.

CONSUMMATION. — La consommation annuelle des usines est, savoir :

Minerais pour 10 hauts fourneaux.....	40,000 tonnes
Charbons de bois pour 10 hauts fourneaux.....	28,000
Charbons de bois, service des feux d'affinerie.....	5,000
Houille, service des forges et ateliers.....	135,000

Poids total des matières employées directement,
non compris les fontes achetées..... 208,000 tonnes

PRODUCTION EN FERS ET ACIERS. — La production annuelle des divers établissements est d'environ 40,000 tonnes de fers ou aciers ainsi réparties :

Toga. — Fers martelés au bois (outre les fontes au bois qui sont transformées en fer à Saint-Chamond), ci..... 1,000 tonnes

Vierzon. — Fers martelés et laminés (outre les fontes au bois travaillés à Saint-Chamond)..... 4,000

Saint-Chamond. — Fers fins laminés, bandages et roues de chemins de fer..... 18,000

Rive-de-Gier. — Pièces de forge pour la marine, les chemins de fer et les établissements constructeurs..... 4,000

Assailly et ses annexes. — Aciers fondus et autres, tôles et barres, pièces diverses..... 8,000

Paris et La Chapelle. — Ressorts de chemins de fer et de carrosserie, pièces diverses pour la carrosserie..... 5,000

Total pareil..... 40,000 tonnes

CHIFFRE D'AFFAIRES. — Cette production comporte en définitive un chiffre d'affaires qui peut être évalué à 24,000,000 de francs.

TRAVAUX DE LA COMPAGNIE.

Les renseignements qui précèdent indiquent déjà le but que se sont proposé les gérants fondateurs de la société.

Ils ont voulu : 1° donner pour base aux fabrications de leurs forges une production de fontes dans les quantités desquelles résidait toute garantie pour la qualité des fers et des aciers.

2° Répondre constamment, par la sûreté des produits, par la hardiesse et la tendance progressive de la fabrication, et, autant que possible, par l'abaissement des prix, aux besoins et aux exigences de la marine, des chemins de fer et des établissements constructeurs.

FERS. — A cela près qu'elle fabrique des roues montées pour les chemins de fer, la compagnie n'ajuste et n'assemble pas elle-même les pièces de forge qu'elle livre à la consommation. Elle limite son rôle à la confection de ces pièces, qui passent ensuite, pour être ajustées dans les ateliers spéciaux de construction.

Dans cette mesure, les soins donnés à la qualité des fers, la puissance toujours croissante des moyens et le travail inventif des gérants, ont réalisé directement, ou rendu possible pour les ateliers constructeurs, des progrès marqués dont la compagnie peut revendiquer l'honneur.

La substitution du fer à la fonte, dans les boîtes à graisses, dans les pistons de locomotives, dans un grand nombre de pièces de machines, autrefois coulées en fonte, et surtout la fabrication des bandages sans soudure, sont autant d'améliorations dues aux gérants de la compagnie, et dont l'industrie a profité.

Le bandage sans soudure exposé par la compagnie est du poids de 780 kilog. Il a été obtenu en prenant une bague de 0^m45 de diamètre intérieur, qui a été amené, en une seule chaude, au diamètre de 4 mètres. A l'intérieur de ce cercle existe une bavure de 2 millimètres d'épaisseur qui règne autour de sa circonférence sans la moindre crique ou gerce. Ce bandage porte ainsi la preuve de la qualité supérieure du métal et de l'excellence du procédé de fabrication.

D'autres bandages, dont l'un de 3 mètres de diamètre extérieur, semblable à ceux dont sont armées les roues de la machine *l'Aigle*, montrent, comme celui dont il vient d'être parlé, quel fini d'exécution ce procédé permet d'obtenir d'un seul jet. Mais l'un de ces avantages les plus signalés se trouve clairement démontré à l'inspection d'une paire de roues sorties de l'atelier de montage de Saint-Chamond.

Le bandage, à l'état brut, c'est-à-dire sortant du laminoir et sans être tourné, peut s'adapter immédiatement sur la roue. De là une grande économie de main-d'œuvre, et en même temps une économie de frais d'entretien et de renouvellement pour les chemins de fer, car la surface en contact, dans la marche, avec le rail, étant écrouie par le laminoir, présente plus de résistance que ne ferait une surface amollie par l'action du tour.

C'est encore un progrès industriel que la fabrication dans l'atelier de Rive-de-Gier, de pièces d'une forme tourmentée, et d'une construction délicate, telles que les plaques pour le blindage des batteries flottantes qui viennent d'être livrées à la Marine impériale; c'est un progrès aussi que la production des pièces d'un volume, d'une forme et d'un poids inusités, comme les arbres à deux et à six coudes fournis par le même atelier pour des navires à vapeur de l'État.

L'arbre à six coudes, dont le modèle en bois figure à l'Exposition, et qui est entré dans les ateliers de M. Cavé, est destiné au vaisseau à vapeur *F'Eylau*, de la force de 900 chevaux. Il pèse, fini de forge, 23,000 kilog. 89,000 kilog. de fer ont été employés à sa construction, dans le cours de laquelle le poids d'un paquet a été un moment de 40 tonnes. Les coudes de cet arbre sont à angles droits, et distants seulement de 0^m 50 l'un de l'autre.

Comme masse, et sur une telle masse, comme façon, jamais pièce de cette importance n'a été forgée en France ni à l'étranger.

Il convient également de mentionner ici, comme spécimen des effets obtenus au moyen du laminoir, les tiges de 14 à 1,500 kilog. exposées par les gérants. D'autres établissements métallurgiques sont arrivés aux mêmes résultats. Le mérite de la compagnie des hauts fourneaux, forges et aciéries de la marine et des chemins de fer, c'est d'être depuis longtemps entré dans la voie de ce genre de fabrication qui constitue un travail courant dans ses ateliers.

La fabrication des essieux fins, dits Patent, à huile ou à graisse, des essieux ordinaires à graisse, et des pièces pour la carrosserie, est aussi l'un des objets de l'industrie de la compagnie.

Les gérants croient avoir perfectionné ce genre de fabrication, qu'ils pratiquent dans une usine tenue à loyer à Persan (Seine-et-Oise), par l'application d'un outillage spécial et par une grande division de la main-d'œuvre. L'étirage des essieux se fait au moyen de martinets, et les patins sont enlevés au marteau-pilon. Le matériel des tours est disposé de manière à ce que chaque outil fasse successivement une portion du travail. Les essieux fins sont exécutés en fer au bois martelé, de première qualité; les essieux ordinaires avec des fers de ferraille de choix, corroyés au pilon. Les boîtes en fonte sont de deuxième fusion et trempées en paquet, ainsi que les fusées.

La carrosserie, si l'on en juge par des commandes toujours croissantes, trouve un grand avantage à la réunion dans la même main, non-seulement des essieux et boîtes à graisses, mais encore de toutes les ferrures nécessaires à la construction de la voiture.

Le bon choix des fers, la facile et rigoureuse adaptation des pièces diverses à la place qu'elles occupent dans cette construction, la légèreté, la corrélation dans les formes, enfin une très-notable économie, tels sont les mérites de la combinaison. Sous la direction commerciale et industrielle de MM. Bergès et Lasalle, la compagnie est la première qui ait exploité dans ces proportions et dans ce système d'ensemble, cette branche nouvelle. Elle l'a fait en opérant de sensibles et progressives diminutions de prix. Sa vente, qui n'est pas moindre aujourd'hui (pour des objets si variés et d'un poids si minime) de 35,000 kilog. par mois en essieux de carrosserie et ferrures, lui est un gage de la faveur avec laquelle l'industrie carrossière accueille ses produits.

ACIERS.

RESSORTS. — L'emploi de l'acier fondu dans la fabrication des ressorts est, à coup sûr, l'un des perfectionnements les plus utiles qui aient été introduits dans le matériel des chemins de fer et dans la carrosserie. MM. Jackson frères, Petin et Gaudet revendent, à bon droit, pour leurs établissements, la propriété de cette innovation qui, pour la première fois, a été mise en pratique sur le chemin de Lyon.

On n'accordait point à la force de résistance et à l'élasticité de l'acier fondu de pouvoir supporter le poids et le travail des machines à wagons ainsi que des véhicules des routes de terre.

A l'aide des soins particuliers donnés à la qualité de l'acier et des études intelligentes de M. l'ingénieur Lasalle sur la forme des ressorts, le problème a été résolu avec un succès qui ne s'est pas démenti depuis les premières tentatives.

Il serait superflu d'entrer ici dans des détails techniques concernant la forme des ressorts, et de présenter les calculs d'après lesquels ont été déterminés leurs poids et leurs épaisseurs; l'examen des pièces exposées fournira, à cet égard, les données nécessaires. Le fait essentiel est que, depuis 1850, l'acier fondu, d'abord employé sur une grande échelle dans les ressorts des chemins de fer, a fini par s'y substituer absolument aux aciers corroyés naturels ou cimentés. Aujourd'hui les chemins de fer n'en emploient point d'autre.

L'économie de poids que présentent les nouveaux ressorts sur les anciens est de un tiers à moitié.

Les prix de vente qui étaient, en 1849, de 200 à 210 fr. les 100 kilogrammes, se sont abaissés successivement à 130 fr. les 100 kilog.

Pour mieux préciser : Une voiture à voyageurs employait, en 1849, en ressorts de suspension, de choc et de traction 400 à 450 kilog. de ressorts représentant une valeur de 800 à 900 fr. Aujourd'hui la même voiture n'emploie plus que de 275 à 300 kilog. valant de 350 à 400 fr.

Pour une locomotive à voyageurs, la dépense était, en 1849, de 1,260 fr. pour 600 kilog. à 210 fr. La même machine n'exige plus aujourd'hui que 300 kilog. à 130 fr.; soit 390 fr. de dépense de ressorts.

La plupart des wagons à marchandises qui, autrefois, par raison d'économie, étaient dépourvus de ressorts de choc et de traction peuvent aujourd'hui, sans trop de frais, être munis de ces appareils; et comme les garanties de solidité ont augmenté en même temps que diminuaient les poids et les prix, on a pu sans exagération doubler sur les wagons, les charges utiles en n'employant que des ressorts d'une pesanteur et d'une valeur commerciale moindres que celles des ressorts précédemment employés. Autrefois, dans un wagon à 4 1/2 ou 5 tonnes de poids utile, les ressorts

de choc et de traction coûtaient pour le moins 400 fr. Aujourd'hui le wagon à 10 tonnes est armé de ces ressorts au prix de 150 fr.

Le tendeur à ressort, dit tendeur Lasalle, mérite aussi une mention particulière. Destiné à remédier le plus économiquement possible au manque d'appareils élastiques dans les anciens wagons à marchandises, il remplit parfaitement cette importante fonction.

Il est satisfaisant de remarquer que l'industrie étrangère a profité du progrès dont l'initiative appartient aux établissements de la Compagnie.

L'application des procédés de celle-ci se retrouve à un certain degré dans les expositions allemande, anglaise, belge, etc., mais pour les prix et, nous ne craignons pas de le dire, pour la qualité, la supériorité appartient à nos produits. Le prix du ressort allemand est plus élevé de près de moitié que celui du ressort de la Compagnie des hauts fourneaux, forges et aciéries. L'Angleterre elle-même fabriquerait au moins aussi chèrement que cette Compagnie, si elle se préoccupait au même degré que celle-ci de la qualité des matières. Des épreuves comparatives faites sur des produits de fabrication courante et dans lesquelles l'avantage de la solidité nous est resté, autorisent, au nom de l'industrie française, à tenir ce langage.

La fabrication en grand du ressort de carrosserie n'existe qu'en France. Cette branche d'industrie croît rapidement en importance. MM. Jackson frères, Petin et Gandet, exportent de fortes quantités de ces ressorts en Allemagne, en Belgique, en Suisse, en Espagne, en Portugal, et dans les deux Amériques. Des carrossiers anglais venus à l'Exposition leur ont confié des commandes.

Dans cette branche de leur industrie comme dans toutes les autres, les gérants se sont proposé pour but la baisse des prix en même temps que l'amélioration des produits.

Le prix courant des ressorts de carrosserie, vendus au poids, est actuellement les trois quarts et même les deux tiers de ce qu'il était avant 1848, et de plus les poids employés, toute proportion gardée, ont diminué de plus d'un tiers.

PIÈCES EN ACIER. Mais l'emploi de l'acier fondu dans les ressorts n'est que la moindre des applications auxquelles se prête avec avantage ce métal ainsi traité.

Le remplacement de la fonte par le fer dans un grand nombre de pièces de machines, était un premier pas dans le progrès. Ce pas une fois fait, on était naturellement conduit à rechercher les moyens d'employer sans trop de frais, l'acier au lieu du fer partout où dans l'intérêt d'une construction perfectionnée, il importe de diminuer les poids et le volume, tout en maintenant et en augmentant même la solidité de la matière. Les essieux droits et surtout les essieux coudés, les bandages, les bielles, les arbres d'hélices, etc., etc., forgés en acier fondu au lieu de l'être en fer, ga-

gnent en légèreté tout en offrant plus de garanties de force et de durée.

La Compagnie n'a point négligé cette occasion de répondre à l'un des légitimes besoins de l'industrie. Elle a augmenté, elle augmente encore aujourd'hui le nombre de ses fours de fusion, elle y introduit des procédés et des soins nouveaux afin de porter, dans les conditions les plus économiques, sa production d'acier au niveau des demandes déjà faites et de celles que font prévoir les tendances des établissements constructeurs. Une tige de piston, un arbre d'hélice de 8^m 50 de longueur et du poids de 2,400 kilog., un essieu coudé de 1,100 kilog., et plusieurs essieux droits de locomotives et de wagons, ainsi qu'un beau cercle de locomotive, le tout en acier fondu, figurent dans l'exposition de MM. Jackson frères, Petin et Gaudet, et il est facile à l'inspection des cassures de se rendre compte de la qualité du métal; quant aux prix, comparés aux prix des aciers fondus envoyés par l'étranger, ils témoignent des efforts, bien dignes de protection, que fait l'industrie métallurgique en France pour améliorer de plus en plus les conditions du travail national.

Les produits que nous venons de mentionner paraissent sous les yeux du jury et du public sans préparations et nous pourrions dire sans parure. Tels ils sont exposés, tels, pour la fabrication et pour les prix, les consommateurs peuvent se les procurer dans les usines. Cette remarque, au surplus, s'applique à tout l'ensemble de l'exposition de la Compagnie. Elle est vraie tout aussi bien des pièces de fer que des pièces d'acier.

TÔLE D'ACIER. L'extrême ductilité à laquelle peut être amené l'acier fondu est démontrée par les petits ouvrages en tôle d'acier parmi lesquels on remarque : un chapeau, une collerette cylindrique, avec bords tombés en dedans et en dehors; une collerette rectangulaire affectant les mêmes dispositions que la précédente, enfin une embase de cheminée.

Le cuivre rouge ne se travaille pas mieux que l'acier parvenu à ce degré de malléabilité.

Frappés des qualités qui distinguent sous ce rapport, ce métal d'ailleurs si tenace et si résistant; les gérants ont eu la pensée que leurs tôles d'acier pourraient, avec avantage, être mises en œuvre pour la fabrication des cuirasses.

CUIRASSES. Les anciennes cuirasses étaient faites en étoffes, c'est-à-dire moitié fer et moitié acier. Les nouvelles, tout entières en acier, pèsent 50 p. 100 de moins que les anciennes. Rigoureusement soumises aux épreuves réglementaires, elles les ont subies avec un succès qu'aucune exception n'a démenti, condition que ne remplissaient pas les cuirasses autrefois en usage et à laquelle ont fait défaut des cuirasses en acier d'une autre provenance. Pas une n'a pu être pénétrée par la balle. Elles offrent donc, pour le soldat au feu, toute sécurité, et pour le soldat en marche sous les armes, une légèreté qui ménage ses forces et lui épargne des fatigues.

L'Empereur a ordonné l'adoption de ces cuirasses pour la garde impé-

riale; et l'on parle d'en étendre l'usage à la cavalerie de ligne de toute l'armée.

CHAUDIÈRES EN TÔLE D'ACIER. Mais si la tôle d'acier résiste avec cette puissance au choc des balles, pourquoi ne résisterait-elle pas avec la même supériorité à la pression de la vapeur? Pourquoi dès lors ne pas construire des chaudières en tôle d'acier? Les chaudières en tôle de fer sont altérables à l'eau de mer. Elles retiennent facilement les incrustations à cause des rugosités de leur surface intérieure. Sous l'action alternative d'une haute chaleur et du refroidissement, elles se boursouflent, s'exfolient, ce qui les expose à être brûlées, prennent du jeu sous leurs rivets et réclament de fréquents renouvellements. Elles sont en outre, d'un poids énorme et qui surcharge les navires aussi bien que les locomotives. Les chaudières en tôle d'acier seront nécessairement exemptes de tous ces inconvénients, et quel progrès dès lors de les substituer aux chaudières en tôle de fer!

Dans cette pensée, et munis d'un brevet pour cette application nouvelle de l'acier fondu, MM. Jackson frères, Petin et Gaudet ont exposé une chaudière en tôle d'acier de 6 millim. d'épaisseur. Après les épreuves légales, elle a été timbrée à 6 atmosphères. Une chaudière de même dimension en tôle de fer pour être timbrée à 6 atmosphères, aurait dû avoir 12 millim. d'épaisseur, moitié plus que celle dont il s'agit; et comme le poids de la chaudière dans un navire de fort tonnage est de 200 tonnes environ, le seul fait de cette diminution d'épaisseur allégera ce navire de 100,000 kilog. de charge morte. L'épaisseur des parois étant moindre, la transmission du calorique sera plus facile; par conséquent la consommation du charbon par force de cheval, moins considérable. Enfin la feuille de tôle d'acier étant homogène dans toutes ses parties, à la différence de la feuille de tôle de fer qui se compose de plusieurs épaisseurs martelées ensemble, et dont la soudure ne résiste que bien rarement à de fortes variations de température, aucun boursoufflement, par conséquent aucun coup de feu indépendant de la maladresse du chauffeur, n'y sera possible.

Évidemment l'emploi de l'acier fondu dans les chaudières constitue une invention d'une haute utilité pour l'industrie.

Les gérants ne s'arrêteront pas dans la recherche des applications dont cette précieuse matière leur paraît encore susceptible; et déjà, avec ce zèle pour le progrès qui n'a cessé de les animer dans tout le cours de leur laborieuse carrière, ils se disposent à rendre possible par de nouvelles économies et de nouveaux perfectionnements de fabrication, l'usage de l'acier fondu au lieu du fer sur une échelle plus vaste et dans des conditions plus avantageuses qu'aujourd'hui.

Et tout en consacrant leurs soins à cette substitution qui, une fois accomplie, sera comme une révolution opérée dans les industries de grande consommation, MM. Jackson frères, Petin, Gaudet et compagnie considèrent aussi comme un devoir de poursuivre le progrès dans ce que la fabrication de l'acier a de plus délicat et de plus fin.

Une fabrique étrangère avait précédemment le monopole des rouleaux de laminoirs, des matrices pour l'orfèvrerie, des galets pour aplatir le trait d'or et d'argent auxquels il faut un poli poussé jusqu'à la perfection.

La fabrique d'Assailly a exposé des échantillons de ces produits d'une trempe si difficile à obtenir et les livre au commerce dans des qualités irréprochables et à des conditions de prix inférieurs de près de moitié aux prix des objets similaires fournis par l'étranger.

Quant aux coins de la monnaie, on y employait autrefois des aciers corroyés enveloppés d'une chemise de fer. Ils coûtaient le double à peu près de ce que content les coins actuels. Les rebuts à la trempe étaient de 25 p. 100 environ. Leur poli laissait beaucoup à désirer. Ils ne frappaient moyennement que 40,000 à 50,000 pièces de 5 francs.

Vers la fin de 1850, sur l'initiative éclairée de M. Barre, l'acier fondu fut essayé. On s'adressa d'abord aux fabriques anglaises.

Leurs coins, avec 3 sur 10 de déchet à la trempe, frappèrent 80,000 à 90,000 pièces d'argent, résultat auquel ne peuvent pas atteindre les aciers de provenance allemande, mis en concurrence avec les aciers anglais.

Mis en œuvre à son tour, l'acier d'Assailly dont le déchet à la trempe est de moins de 1 p. 100, frappe en moyenne 100,000 pièces et plus. Une paire de coins en a même frappé 500,000. La préférence est restée à cet acier, et maintenant Assailly est en possession de fournir les coins à la Monnaie, qui dans de récents essais faits à l'occasion de la refonte du billon, n'a trouvé que de nouveaux motifs de persévérance.



RAILS DE GRANDES DIMENSIONS POUR LES CHEMINS DE FER.

RAILS BARLOW.

L'Exposition actuelle vient de démontrer que les forges ont fait de nouveaux progrès dans l'exécution des pièces spéciales destinées au matériel des chemins de fer.

Ainsi, lorsque jusqu'alors on n'avait fabriqué que des rails de 5 à 6 mètres de longueur, on a été très-agréablement surpris de voir, dès les premiers jours d'ouverture, dans l'annexe du bord de l'eau, des rails beaucoup plus longs, exposés par plusieurs usines françaises. On s'est dit : les ingénieurs de nos chemins de fer vont être bien satisfaits, car la grande longueur permet d'opérer le travail de la pose plus rapidement, et par conséquent avec plus d'économie de temps et de main-d'œuvre, et elle offre en outre la propriété de suivre les courbes plus régulièrement. En effet, une barre très-longue, de 15 à 20 mètres, peut se ployer, se cintrer

avec plus de facilité, selon la courbure que doit prendre la direction de la voie, que des barres de 5 à 6 mètres. C'est donc un double avantage pour les compagnies.

D'Angleterre, et d'Allemagne, on a aussi envoyé des produits de ce genre, dans des dimensions importantes.

Mais ce qui étonne le plus, ce sont, sans contredit, les rails qui proviennent des diverses usines des Galles du sud.

On remarque en particulier un rail de 25^m 95 de longueur, pesant 1000 kilog., soit environ 39 kilog. par mètre courant, exécuté par M. Davis, de la forge de Tredegar. C'est le modèle des rails adoptés par la compagnie du Nord pour la section de Maniel.

Un autre modèle un peu plus lourd, de la manufacture The Derwent Iron Company, présente une longueur de 75 pieds anglais (22^m 875) et pèse 2150 livres ou 976 kilog., soit environ 48 kilog. par mètre courant.

Nous avons aussi distingué plusieurs modèles de rails Barlow et de rails Brunel, qui sont également remarquables par leurs dimensions.

Tel est le rail Barlow envoyé par la compagnie des fers de Rhymney Newport, dont la longueur est de 16 mètres; tel est aussi le rail Brunel, exécuté par la compagnie de cuivre Taibach et dont la longueur est de 24^m 45.

Il paraîtrait que les rails Barlow commenceraient à se répandre aussi bien en France qu'en Angleterre, car on en trouve des échantillons produits par diverses maisons des deux pays. M. Delabrol, qui dirige depuis longtemps l'usine de Decazeville dans l'Aveyron, usine qu'il a considérablement agrandie et améliorée, a monté des laminoirs spéciaux, avec des chariots fort bien entendus, pour cette fabrication qui exige des soins tout particuliers. Nous publierons prochainement ces laminoirs avec leurs appareils brevetés.

Les rails Barlow s'exécutent sur des dimensions différentes; d'après les échantillons anglais, on en trouve depuis 36 à 37 kilog. par mètre courant, jusqu'à 45 à 46 kilog. Les rails Brunel, qui sont beaucoup plus étroits, pèsent notablement moins.

CHEMINS DE FER.

REVUE DES MACHINES LOCOMOTIVES ADMISES A L'EXPOSITION
UNIVERSELLE DE 1855.

WURTEMBERG (20). Locomotive à marchandises, à six roues couplées, dites du système Engerth.

Cette machine, construite en 1855 dans les ateliers de M. Kessler, à Esslingen, et destinée à fonctionner sur le chemin de fer du midi, en France, diffère en plusieurs points des deux du même système dont nous avons déjà parlé. Son tender, par exemple, porté sur quatre roues, quoique réuni à la machine de la même manière que dans celles construites à Seraing et au Creusot, sert seulement d'emplacement au machiniste et au chauffeur, ainsi qu'à recevoir la provision de combustible, l'eau d'alimentation étant contenue dans deux caisses ou capacités placées sur le bâti de la machine, de chaque côté de la chaudière, ce qui permet d'utiliser son poids pour l'adhérence et réduire d'autant le poids mort.

L'avant de cette machine est porté sur trois paires de roues couplées, de 1^m 30 de diamètre et de 2^m 83 d'écartement.

Certaines dispositions des locomotives Engerth, par suite du mauvais agencement du tender avec la machine, sont combinées parfois de manière à présenter des contrastes étranges; par exemple, la locomotive de M. Kessler, quoique n'ayant que trois paires de roues motrices, porte sa provision d'eau, tandis que l'eau d'approvisionnement de celle *le duc de Brabant*, qui a quatre paires de roues motrices, se trouve sur le tender: ces bizarres arrangements ne prouvent-ils pas déjà l'embarras qu'on éprouve à tirer bon parti de ce système de locomotive et à en dissimuler les défauts.

Le poids de cette machine en marche est, d'après M. Engerth, de 56,112 kilog., dont 39,200 kilog. seraient utilisés pour l'adhérence, et élèveraient la charge moyenne par paire de roues à 13,066 kilog., charge qui, par conséquent, peut par moment être de beaucoup dépassée.

Cette charge énorme, adoptée par les ingénieurs autrichiens, démontre une fois de plus combien ils se trompaient lorsqu'ils persévéraient à ne vouloir se servir que de locomotives légères du système américain à une seule paire de roues motrices et à train mobile, dont par conséquent un tiers environ de leur poids ne pouvait être utilisé pour l'adhérence, tandis qu'à pesanteur égale, de petites locomotives à quatre roues couplées auraient remorqué une charge d'un tiers plus forte et se seraient parfaitement bien comportées, si ce n'est mieux que celles du système américain, dans le passage des courbes de petit rayon.

Ce seraient donc les œuvres de tels maîtres qu'on nous donnerait pour modèles et qu'on s'efforcerait d'introduire en France, en y important les locomotives dites du système Engerth; il faut réellement l'excès de prospérité dont jouit en ce moment chez nous l'industrie des chemins de fer pour qu'elle résiste à de telles aberrations, si surtout l'on en fait de semblables dans tous les services.

Nous sommes loin de vouloir chercher par ce qui précède à insinuer que les compagnies de chemin de fer devraient s'abstenir de rien tenter de nouveau; nous trouvons au contraire qu'elles sont trop stationnaires, surtout en France, mais qu'elles devraient être mieux renseignées, afin de ne pas adopter comme nouveaux et parfaits des procédés connus ou défectueux.

Bien que très-propre à un chemin de fer comme celui du Semmering, cette locomotive serait cependant dans ce cas même dans de meilleures conditions et surtout plus rationnelle sous plusieurs rapports: 1° si la paire de roues du tender, qui se trouve en avant de la boîte à feu était placée du côté opposé et aussi rapprochée que possible de l'arrière de cette boîte; 2° si l'avant du train du tender était raccourci et néanmoins disposé de manière à supporter autant qu'il est besoin l'arrière de la locomotive.

Pour rendre justice au constructeur de cette dernière locomotive, nous constatons volontiers sa supériorité d'exécution comparativement à celle du même système sortant de l'usine de Seraing.

Après tout, la seule chose extraordinaire dans les locomotives Engerth, qui permettrait peut-être d'être qualifié de système, consisterait dans le mode de réunion, ou dans l'engencement du tender à la machine (qui, quoique ingénieux, n'est cependant pas indispensable), et par suite dans l'excès de longueur de la chaudière.

Les principales dispositions des locomotives Engerth, sont en résumé, une compilation, si ce n'est plus, de locomotives composées par nous en 1850 et 1852, en vue du concours ouvert en Autriche au sujet des locomotives à construire pour le service du chemin de fer du Semmering, dont les dessins et description ont été communiqués à la société d'encouragement de France, en 1851, ainsi qu'à M. le ministre des travaux publics d'Autriche, en 1852, de plus qui figurent dans le numéro du *Génie industriel* de janvier 1852, c'est-à-dire dont les descriptions et les dessins ont été publiés bien avant que M. Engerth n'ait inventé les locomotives qu'il présente comme étant de son système.

Avant d'en finir, au sujet du système Engerth, il est bon de faire connaître que pour justifier l'excès de longueur de la chaudière, qui n'est point motivé, vu que le mode de réunion du tender à la locomotive n'est pas obligatoire, cet ingénieur attribue à la grande longueur des tubes à air chaud, d'être arrivé « à obtenir une consommation économique de combustible. » Cette opinion de la part de quelqu'un si haut placé, dans l'industrie des chemins de fer, a lieu de surprendre en ce qu'elle est en contradiction avec

les faits, notamment avec les expériences de MM. Brunel et Gooch, dont l'avis est qu'il vaut mieux augmenter le nombre des tubes que de les allonger; d'autres bons constructeurs anglais, tels que Sharp et Robert, par exemple, persistent aussi à agrandir le diamètre des chaudières et à augmenter le nombre des tubes plutôt que leur longueur. De notre côté nous avons nous-même eu l'occasion, il y a près de vingt ans, de raccourcir douze chaudières de locomotive, de manière à diminuer sensiblement leur surface de chauffe, que nous avons ensuite compensée par une augmentation du nombre des tubes, mais présentant une surface moins grande que celle que nous avions supprimée et après ce changement ces chaudières ont produit plus de vapeur qu'avec leurs longs tubes.

Peut-être trouvera-t-on qu'on s'est un peu étendu au sujet des locomotives du système Engerth, mais en en exposant trois, ainsi que des dessins, n'était-ce pas évidemment et fortement provoquer l'attention publique ainsi que les réflexions qu'elles ont suggérées?

AUTRICHE (328). *Wien-Raab*, locomotive à marchandises, à cylindres extérieurs, à huit roues couplées et à tender indépendant.

Cette machine construite en 1855 dans les ateliers de la compagnie du chemin de fer de Vienne à Raab, sous la direction de M. John Haswel, serait destinée au chemin de fer du Semmering en Autriche où elle aurait déjà fonctionné, quoique l'écartement de ses roues extrêmes soit de 3^m 86.

Ainsi que nous avons eu l'occasion de l'exprimer en mars 1852, à M. le ministre des travaux publics d'Autriche, dans un mémoire descriptif à l'appui d'un projet de locomotive à 8 roues couplées, propre au chemin de fer du Semmering, nous ne mettons pas en doute, qu'en raison de la manière dont la voie du chemin de fer du Semmering est établie dans le passage des courbes, une locomotive à 8 roues couplées y puisse fonctionner sans difficulté ni inconvénients sérieux tant pour elle que pour le chemin. Nous ne prétendions pas dire par là que les roues et les rails n'éprouveraient aucun frottement dans le passage des courbes, mais bien que l'effet de ces frottements, ne serait pas à beaucoup près aussi fort ni aussi désastreux qu'on s'est efforcé de le faire croire.

Depuis longtemps nous sommes convaincu de cette vérité, qu'on a bien de la peine à comprendre ceux qui régissent les chemins de fer, malgré les nombreux exemples qu'ils ont journellement sous les yeux. Au surplus, il est dans l'industrie, comme en tout, une foule de moyens et de procédés quoique imparfaits et irrationnels, qui rendent de bons services, et dont on aurait grandement tort de se priver, tant qu'on ne peut mieux faire.

La locomotive *Wien-Raab*, dans tous les cas, nous paraît être un type très-convenable pour la remorque des marchandises sur le chemin de fer du Semmering. Son mécanisme et sa construction n'offrant rien de particulier, nous avons jugé inutile d'entrer dans des détails à ce sujet.

Les dimensions principales de cette locomotive sont : surface de chauffe, 148^{m. q.} ; diamètre des cylindres à vapeur, 0^m 46 ; course des pistons, 0^m 62 ; diamètre des roues, 1^m 14 ; écartement des roues, 3^m 26. En marche, cette machine pèse 46,066 kilogrammes qui représentent une puissance d'adhérence suffisante pour remorquer au minimum sur les plus fortes rampes du Semmering une charge brute de 157 tonnes ou de 221 tonnes au maximum ; elle donne pour charge moyenne par paire de roues, 11,516 kilogrammes, au lieu de 13,066 kilogrammes que portent les roues de la locomotive système Engerth, des ateliers d'Esslingen.

Cette différence en plus de 1,550 kilogrammes par paire de roues, est d'autant plus nuisible que, nonobstant l'effet d'écrasement exercé sur les rails et les bandages des roues, il s'y produit aussi dans le parcours des courbes des frottements longitudinaux et transversaux d'autant plus énergiques et destructifs que les roues sont chargées.

L'écartement des roues de la locomotive *Wien-Raab* justifie pleinement l'opinion que nous avons émise depuis déjà plus de quinze ans, qu'on s'est beaucoup trop exagéré les effets et les inconvénients qui résultent tant pour une voie et les rails que pour les locomotives, de leur circulation dans le passage des courbes. Nous n'entendons pas cependant qu'on doive d'après cela multiplier les courbes, ni en diminuer le rayon à plaisir, mais qu'un chemin de fer peut être praticable, pour de fortes locomotives à 6 et à 8 roues couplées, quoique ayant des courbes de petit rayon, et que les courbes présentent des inconvénients moins graves que les rampes ; problème important qui n'a pas encore été, ce nous semble, suffisamment étudié ni apprécié sous le point de vue pratique, par les ingénieurs ; si ce n'est par un seul qui évidemment a exagéré ce principe.

De tout ce que nous avons eu l'occasion de dire au sujet des très-fortes locomotives à roues couplées propres à circuler sur des chemins avec courbes de petit rayon, il résulte qu'à moins de diminuer le rayon des courbes d'une manière exagérée, cette question a été favorablement résolue par nous dès 1850, et que l'emploi de locomotives à 6 roues couplées sur des courbes de 100 mètres de rayon, par exemple, est possible, que si cette question est restée aussi longtemps indécidée pour certaines personnes en France, cela tient à ce qu'elles se sont refusées à l'évidence et à ce qu'il n'était pas possible à l'industrie privée de la résoudre, c'est-à-dire d'en faire l'application sans l'intervention de compagnies exploitant des chemins de fer, qui pour l'ordinaire se refusent à toute communication de cette nature, ou qui les rejettent, afin d'en pouvoir profiter plus tard.

GRAND-DUCHÉ DE BADEN. Locomotive à voyageurs (dite du système Crampton) avec avant-train mobile, construite en 1855.

Cette machine, sortant des ateliers de la Société de construction de Carlsruhe, a été commandée pour le chemin de fer du gouvernement du

grand-duché de Bade, sur lequel fonctionnent dix machines semblables qui font le service des trains de poste à une vitesse moyenne par heure de 64 kilomètres.

Avant d'entrer dans plus de détails sur ce genre de locomotives, nous jugeons nécessaire d'observer ce qu'on entend, en Europe, par *système Crampton* des locomotives dont les dispositions caractéristiques consistent :

1° En ce que les cylindres à vapeur sont sur les côtés de la chaudière et entre les deux paires de roues de l'avant. 2° Que la paire de roues motrices est placée à l'arrière et en dehors de la boîte à feu. 3° Que les excentriques se trouvent en dehors des roues et adaptés à de fausses manivelles faisant partie des tourillons des roues motrices.

Or, le caractère distinctif de machines locomotives, construites en Amérique, en 1836, étant parfaitement le même que celui qualifié ou nommé mal à propos de système Crampton, puisque ce n'est qu'environ douze ans plus tard que Crampton a produit ses locomotives en Europe, nous restituerons donc à ce système de machine son véritable nom de *système américain*, chaque fois que nous aurons occasion d'en parler.

Le dessin d'une machine locomotive américaine de ce genre, construite aux États-Unis, en 1839, par M. R. Hodge, se voit planche 35 d'un ouvrage faisant partie de la bibliothèque du Conservatoire des Arts et Métiers de Paris, publié en 1842, et ayant pour titre : *Des Machines à vapeur aux États-Unis*.

Le mérite de beaucoup de découvertes et d'inventions, étant trop souvent attribué à d'autres qu'à leurs véritables auteurs, nous avons jugé juste et utile de rectifier de telles erreurs lorsque l'occasion s'en est présentée.

L'avant de la locomotive construite à Carlsruhe étant au surplus porté sur un train mobile, d'origine américaine, il y a donc double motif de la désigner comme *locomotive à grande vitesse*, **SYSTÈME AMÉRICAIN**.

De semblables machines actuellement en service, consomment 5,35 kilogrammes de coke par kilomètre de parcours, y compris tout allumage et stationnement, et à une vitesse moyenne de 64 kilomètres à l'heure. Sur le profil accidenté de ce chemin qui contient fréquemment des rampes de 5 millimètres et des courbes de 260 à 350 mètres de rayon, ces machines remorquent 8 wagons à 6 roues pesant ensemble 62,5 tonnes, plus le tender. Dans les mêmes conditions elles ont remorqué 6 wagons à 3 essieux ou une charge brute de 47 tonnes avec la vitesse de 70 kilomètres par heure.

Ainsi que dans la locomotive, exposée par M. Polonceau, les poulies d'excentriques de cette locomotive et les manivelles motrices sont montées sur les extrémités de l'essieu moteur, qui, à cet effet, excède les moyeux des roues. Le poids de cette locomotive en marche est de 29,500 kilogrammes dont 13,500 kilogrammes agissent sur l'essieu moteur. Le diamètre des roues motrices est de 2^m 134.

D'après la petite dimension du rayon des courbes qui se trouvent sur le chemin de fer du gouvernement du grand-duché de Bade, peut-être a-t-on

eu raison de faire porter l'avant de cette locomotive sur un train mobile; cependant si les courbes n'y sont pas très-nombreuses, il aurait mieux valu, surtout pour la sûreté de la marche, que tout l'appareil fût porté sur un train entièrement rigide, sauf à diminuer un peu l'écartement des roues, ce que nous ne jugeons pas cependant indispensable.

Dans plusieurs circonstances nous avons constaté que les locomotives à train mobile offrent plus de danger de sortie de voie que celles à train rigide et que les suites ou conséquences des sorties de voie des premières sont beaucoup plus à craindre et plus dangereuses.

Le seul mérite que nous accordions aux véhicules à train mobile d'une très-grande longueur, qui est du reste une fâcheuse imitation américaine, c'est de faciliter leur passage dans les courbes, mais non d'offrir toute sécurité de sortie de voie.

Dans le tableau qui doit terminer notre revue, nous indiquerons les principales dimensions de cette machine; pour ce qui est de sa construction, nous répéterons ce que nous avons déjà dit, au sujet de la plupart des locomotives exposées, qu'elle est assez parfaite; de plus, que la construction des locomotives d'outre-Rhin et de France est généralement plus soignée que celle des locomotives anglaises.

FRANCE (*L'Orge*). Locomotive mixte système Arnoux ou articulée, à quatre cylindres et à quatre roues motrices indépendantes, destinée au chemin de fer de Paris à Orsay, confectionnée en 1855 par M. Anjubault (A.), constructeur-mécanicien à Paris, sous la direction de M. J.-J. Mayer, ingénieur.

La construction de deux locomotives de ce système vient d'être terminée, et l'une d'elle a été amenée depuis peu de jours à l'Exposition.

Ces machines ont fourni l'occasion au gouvernement d'intervenir, d'une manière qu'on ne saurait trop louer, vis-à-vis de la Compagnie du chemin de fer de Sceaux, tant pour subvenir aux frais de construction de ces machines, à rectifier la largeur de la voie, qu'à expérimenter les nouvelles machines motrices et le matériel articulé du système de M. Arnoux.

En raison du mérite de l'invention, des difficultés de construction et surtout de l'importance de la question qu'il est appelé à résoudre, ce système de locomotive est incontestablement celui de l'Exposition qui offre le plus d'intérêt.

Les principales dispositions de ces nouvelles locomotives ont été conçues et combinées en vue d'arriver à annihiler autant que possible les frottements, conséquemment les résistances qui s'opposent au mouvement des machines dans le passage des courbes de petit rayon, et à permettre de remorquer des convois un peu fortement chargés.

Dans ce but, on a fait porter une forte partie du poids de cette machine sur quatre roues motrices très-rapprochées les unes des autres, rendues indépendantes au moyen de *demi-essieux coudés* solidaires aux roues; cer-

clé ces roues d'un bandage plat de grande largeur; maintenu la machine sur la voie au moyen de deux appareils à galets enchâssés entre les rails et placés à chaque extrémité; supporté l'avant et l'arrière par deux paires de petites roues; commandé chacune des quatre roues motrices isolément par un cylindre à vapeur horizontal placé à l'avant; accouplé les roues motrices au moyen de bielles; supprimé le tender et fait porter la provision d'eau et de combustible sur le bâti de la machine.

Ainsi que s'est exprimé un de nos principaux ingénieurs dans une note insérée dans les *Annales des mines*, au sujet de cette locomotive; « elle est à la fois à cylindres et à châssis intérieurs et extérieurs, supportée par 8 roues : les quatre intermédiaires adhérentes; les quatre extrêmes directrices. »

« La solidarité des roues écartées, il restait, pour compléter l'œuvre, à utiliser pour l'adhérence la plus grande partie du poids de la machine. L'accouplement au moyen de bielles rigides reste en définitive le seul moyen de transmettre le mouvement de rotation d'une roue à une autre qui la précède ou la suit; celle-ci est donc nécessairement, comme la roue motrice elle-même, rattachée au châssis d'une manière invariable. Les quatre roues adhérentes équivalent ainsi, au point de vue du parcours en courbe, à quatre roues folles montées sur des essieux parallèles; mais avec un faible écartement, ce parallélisme n'est plus qu'une imperfection théorique. Or, quand l'accouplement est nécessaire, le diamètre des roues adhérentes est très-limité.

« Chacun des demi-essieux moteurs commandés par deux bielles motrices, agit donc sur l'essieu suivant au moyen de deux bielles d'accouplements entre lesquelles sont compris les deux longerons, intérieur et extérieur.

« Les poulies d'excentriques sont calées sur une fausse manivelle (1), et le mécanisme de distribution placé extérieurement. La transmission est indirecte et le tiroir horizontal.

« Les essieux extrêmes sont, comme ceux des machines actuelles du chemin de Sceaux, rattachés aux châssis par une cheville ouvrière à roues libres, et à galets directeurs.

« Les roues couplées sont chargées de part et d'autre au moyen d'une suspension à balancier inférieur, et supportent ainsi des pressions égales. »

En résumé, les principes qui ont guidé l'habile ingénieur dans la composition de ce système de machine, ne permettent pas de douter de ces bons effets; mais il n'en est pas de même de la solidité et de la durée de certaine partie du mécanisme, qui, en raison de la multiplicité des pièces et du manque de place, ne se trouve pas dans des conditions normales; heureusement qu'il y a lieu d'espérer d'arriver à supprimer deux des cylindres à vapeur, sans déranger l'harmonie de la machine ni en détruire les pro-

(1) Comme cela a été pratiqué depuis près de vingt ans en Amérique.

priétés. Dans ce cas les nouvelles locomotives de ce système pourraient être aussi bien établies que possible, et les défauts de construction qui n'ont pu être évités disparaîtraient complètement.

Sous le point de vue théorique, les dispositions de ce système de locomotive peuvent être considérées comme parfaites, sauf les appareils à galets directeurs qui produisent des frottements, et forment contraste avec les effets qu'on tenait à réaliser, lesquels étaient d'arriver autant que possible à annihiler les frottements contre les rails.

Si le mode d'essieu brisé ou de plusieurs pièces, appliqué aux locomotives, ne présente pas trop de sujétions à la pratique et surtout ne les provoque pas à sortir de la voie, nous concevons des dispositions analogues, mais meilleures que celles adoptées par M. Arnoux, en ce qu'elles produiraient les mêmes effets et permettraient d'en simplifier et consolider la construction.

FRANCE (4089). Nouveau système de locomotive de montagne, par M. E. Mayer.

La compagnie du chemin de fer sarde *Victor-Emmanuel*, dont M. Mayer est l'ingénieur en chef du matériel, a fait choix d'un système de machine locomotive connexée et articulée, remarquable sous plusieurs rapports, en ce qu'il permet : 1° avec des locomotives de force et de construction ordinaires, de réaliser des effets de traction considérables, donc de remorquer sur les rampes des convois fortement chargés ; 2° de circuler sur des courbes de petit rayon, sans difficultés ni inconvénients sérieux ; 3° d'employer ces mêmes machines isolément dans les parties peu inclinées du chemin.

Ce système de locomotive, dont les dessins se voient à l'Exposition, se compose de deux machines à cylindres extérieurs, de 0^m 41 de diamètre, à quatre roues couplées, connexées ou réunies par l'arrière, de manière, pour ainsi dire, à ne former qu'une seule machine et pouvoir, malgré cela, fonctionner sans difficulté sur des courbes de petit rayon, ainsi qu'à être employées chacune isolément.

Comme, compris leur provision d'eau et de combustible, qui se trouve placée sur les côtés de la chaudière, il sera facile d'élever le poids de chacune à 24 ou 25,000 kilog., il en résulte que, réunies, elles représentent, quant à l'adhérence et par suite aux effets, une forte locomotive ordinaire à huit roues couplées, mais propre à circuler sur des courbes de plus petit rayon.

Par rapport aux effets d'écrasement des rails et des bandages des roues, dont on ne s'est pas encore suffisamment inquiété jusqu'à présent, quoiqu'ils soient cause de dépenses d'entretien considérables, l'usage de ce système de machine motrice doit amener à des changements et à des améliorations notables dans les moyens d'exploitation, ainsi qu'à réduire les frais d'entretien de la voie, en ce qu'il conduira infailliblement, sur

le chemin sarde et autres, à connexer des locomotives à six roues couplées, donc à réduire la charge par paire de roues motrices à 8 ou 9,000 kil. au lieu de 13 et 14,000, comme cela se pratique actuellement.

Ainsi que sur les locomotives du système Verpillieux à tender moteur, appliquées en France, dès 1842, sur le chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon, et sur l'une des locomotives qui ont concouru en Autriche, en 1851, sur le chemin de fer du Semmering et qui ont de l'analogie avec le système connexé, le machiniste et le chauffeur des machines connexées seront placés au milieu de la longueur de l'appareil, ce qui permet de n'affecter que deux hommes pour le service de chaque couple, et d'avoir unité plus parfaite d'action, dans la conduite que si les deux machines étaient accrochées de la manière ordinaire et manœuvrées par des hommes séparés et éloignés l'un de l'autre.

L'écartement des roues des locomotives connexées n'étant que de 2^m 60, il n'y a point lieu de s'occuper de cette question, puisque des machines à huit roues couplées, écartées de 3^m 85 ont pu circuler en Autriche, sur le chemin de fer du Semmering, où se trouvent de nombreuses courbes de 190 mètr. de rayon, et que, d'après nous, celles à roues écartées de 2^m 60, peuvent franchir sans danger ni inconvénients des courbes de 100 mètres de rayon, avec une vitesse de marche de 15 à 20 kilom. à l'heure, tant, bien entendu, que la voie sera convenablement disposée, que l'essieu de l'avant sera suffisamment chargé, et puisqu'en outre les plus petites courbes du chemin sarde ont 500 mètres de rayon.

Chaque machine du nouveau système est munie de freins verticaux, dît *Laignel*, agissant par pression sur les rails, les seuls avec les freins instantanés du système Chapuis, qu'il soit convenable d'appliquer aux locomotives, en ce qu'ils évitent la détérioration des bandages des roues. Le diamètre de leurs roues n'est que de 1^m 20, et probablement ne tardera pas à être augmenté, d'autant plus que rien ne s'y oppose et qu'il y aura utilité à le faire.

L'emploi de locomotives connexées, convenablement appliqué, est, d'après nous, un perfectionnement d'une assez grande importance pour faire époque dans l'industrie des chemins de fer, en ce qu'il procure les moyens de résoudre, favorablement et à la fois, les deux graves questions de l'exploitation facile et sans danger des chemins de fer en courbes et en rampes, sans avoir recours à des moyens extraordinaires, tels que roues d'engrenages, trains-mobiles, galets directeurs, roues libres sur leur essieu, essieu convergent ou de deux pièces, qui présentent des sujétions et dont le mérite de tous n'est point incontestable. De plus, il dispense de faire usage de locomotives monstrueuses à six et huit roues couplées comme celles qui se voient à l'Exposition.

En résumé les principaux avantages et effets de ce nouveau mode d'emploi et de disposition des machines locomotives consistent dans : 1° La grande puissance des machines motrices connexées; 2° L'unité parfaite

d'action de conduite de ces machines ; 3° La simplicité de ce procédé et de ses grands effets ; 4° Le mode d'attache ou de réunion des locomotives entre elles ; 5° La grande réduction du poids mort ; 6° L'uniformité du matériel de traction ; 7° Enfin, la possibilité de diminuer les frais d'entretien des bandages, des roues, des machines et des rails.

HANOYRE (4). Locomotive-mixte à cylindres extérieurs, provenant de l'usine de M. Egstorff, à Linden, près Hanovre.

Cette machine, bien que dans de bonnes conditions sous tous les rapports, n'a guère de particulier que sa parfaite exécution, le choix des matières employées dans sa confection et l'application à la chaudière dans sa partie inférieure, de deux capacités en cuivre en forme d'entonnoir pour faciliter l'évacuation des dépôts lorsqu'on la nettoie. Pour compléter ce mode de nettoyage, qui, selon la nature des eaux, serait d'une grande utilité, il conviendrait, ainsi que nous l'avons indiqué il y a déjà plusieurs années, de terminer l'extrémité des entonnoirs par un robinet au lieu d'un bouchon à vis et d'introduire à demeure dans la partie inférieure de la chaudière un instrument flexible, ou râteau en métal, dont la tige, traversant une boîte à étoupe, servirait dans tous les moments à diriger les dépôts de sédiments vers les points ou ouvertures d'évacuation ; par ce moyen, le nettoyage pourrait s'opérer en marche, c'est-à-dire sans vider la chaudière ni éteindre le feu.

Les propriétés et les effets des machines, indépendamment de leurs dispositions et de leur bonne confection, dépendent par-dessus tout, comme nous l'avons déjà observé, des dimensions de leurs principales parties constitutives ; voici celles de cette locomotive :

Surface de chauffe.	93 ^m 360
Diamètre des cylindres.	0 ^m 407
Courses des pistons.	0 ^m 610
Diamètre des roues motrices.	1 ^m 463
Pression dans la chaudière.	7 atm.
Poids de la machine.	25 tonnes.
Écartement des roues.	3 ^m 55
Chaudière {	(diamètre). 1 ^m 118
	(longueur). 4 ^m 104
Tuyaux {	(longueur). 4 ^m 256
	(diamètre). 0 ^m 040

Ainsi que cela se pratique assez communément, bien que les cylindres soient à l'extérieur, les excentriques, le mouvement des tiroirs et les pompes alimentaires sont placés à l'intérieur, mais près des longerons, ce qui permet de les visiter avec facilité.

Les poulies d'excentriques ont de particulier qu'elles sont en fer forgé et qu'elles ne forment qu'une seule pièce avec les barres ; les boîtes à graisse sont également en fer forgé ainsi que les roues, dont les bandages sont en fer aciéré. Les guides et les tiges des pistons, les boutons de manivelles, les bielles motrices et d'accouplement sont en acier fondu.

Ce genre ou type de machine locomotive est celui qui est appelé, sur beaucoup de chemins de fer, à rendre le plus de services, en ce qu'il est également propre à la remorque des voyageurs et des marchandises, ainsi qu'à être appliqué sur de fortes rampes et sur des chemins à courbes de petit rayon, en les connexant ou couplant, par l'arrière, comme cela se fait pour le chemin sarde, *Victor-Emmanuel*, et remplacer alors avec avantage, dans tous les cas, les très-fortes locomotives à six et huit roues couplées, qui par leur volume et leur poids sont embarrassantes, exigent des réparations difficiles, fatiguent la voie, écrasent les rails et les bandages des roues.

Une compagnie française aurait remarqué la locomotive de M. Egestorff et paraîtrait disposée à l'acheter ; si cela est, on ne pourrait qu'approuver l'introduction chez nous d'un type de machine qui, bien considéré, mérite plus que d'autres qui figurent à l'Exposition la faveur d'être pris pour modèle.

TOURASSE,
Ingénieur-Mécanicien.

MARINE.

PERFECTIONNEMENTS DANS LA CONSTRUCTION DES CERFS-VOLANTS

ET LEUR APPLICATION COMME PORTE-AMARRE,

Par **M. A. PRÉVERAUD**, ancien marin, à Paris.

On vient de faire une invention qui aura de nombreuses applications dans la marine : M. Préveraud, de Paris, après avoir déterminé mathématiquement les lois de l'équilibre du petit appareil, connu vulgairement sous le nom de cerf-volant, et qui jusqu'ici n'a servi que de jouet pour les enfants, est parvenu à construire un appareil de ce genre, très-simple dans sa forme, susceptible d'être monté et démonté en moins d'une minute, et capable de fonctionner par une faible brise aussi bien que par le plus mauvais temps.

Cet appareil, qui n'occupe pas plus de place qu'un parapluie fermé, dont le poids n'excède guère un demi-kilog., et dont le prix est très-modique, peut servir à faire communiquer les navires entre eux, ou avec la terre quand on est dans son voisinage, par voie aérienne, lorsque le temps ou les circonstances ne permettant pas d'effectuer la communication par le moyen d'embarcations.

On peut aussi l'utiliser pour porter secours à un canot que la violence du vent entraîne loin du navire qu'il veut atteindre, ou de la jetée du port dans lequel il veut entrer; une ligne de secours peut lui être envoyée ainsi à deux mille mètres et plus, en moins de cinq minutes.

Mais c'est surtout en cas de naufrage sur une côte sous le vent, que cet appareil est appelé à rendre les plus grands services; le navire fût-il à deux mille mètres de la côte, il sera toujours prompt et facile d'envoyer à terre un cordage destiné à assurer le sauvetage des personnes. Dans le cas où la terre à atteindre ne serait pas directement sous le vent du navire naufragé, par le moyen d'un flotteur, que M. Préveraud a également inventé, l'appareil peut être dirigé suivant une ligne oblique au vent, et qui, dans certains cas, peut s'en éloigner de près de 40°. Il y a plus, si à terre on était muni d'un cerf-volant pareil à celui du bord, le navire et la terre pourraient communiquer, au moyen d'un cordage, lors même qu'ils seraient, l'un par rapport à l'autre, dans la perpendiculaire du vent.

*Extrait d'une dépêche de M. le ministre de la marine, à l'inventeur,
en date du 15 janvier 1855.*

« Le rapport des expériences d'application de cet appareil comme « moyen de sauvetage, qui ont eu lieu à Cherbourg, conformément à mes « ordres, a été transmis par M. le préfet maritime de ce port, et soumis à « l'examen du conseil des travaux. Il résulte du compte rendu de ce conseil, que votre invention est susceptible d'être utilisée à la mer, soit « pour établir des communications entre un bâtiment naufragé et une « côte sous le vent, soit pour éviter la mise à l'eau des embarcations par « des temps peu propices. »

Nous nous proposons de publier par la suite quelques détails sur la disposition de cet appareil, pour lequel M. Préveraud s'est fait breveter en France et en Angleterre.

CHEMINS DE FER.

LOCOMOTIVES PUISSANTES A PETITE VITESSE.

SYSTEME DE M. ENGERTH.

(PLANCHE 146.)

La revue des machines locomotives à l'Exposition universelle, que nous avons commencé à publier dans notre numéro de juillet et que nous continuons dans celui-ci, parle assez longuement du système des locomotives de M. Engerth. Ce système a été imité par divers constructeurs, et, comme nous l'avons mentionné, l'Exposition compte trois machines de cette espèce, variant toutefois entre elles par certaines dispositions.

Comme complément de renseignements au sujet de ces machines, qui ont fait beaucoup de bruit, nous en donnons le dessin, pl. 146, d'après les *Annales des Mines*, qui portent sur ce système un jugement également opposé à la faveur exagérée dont il a joui.

Voici comment s'expriment les *Annales* :

« Malgré quelques imperfections réelles, la machine Engerth constitue un progrès incontestable, parce qu'elle s'adapte à des conditions qui n'admettent pas les locomotives à chassis entièrement rigide, et qu'elle est d'ailleurs préférable à la machine américaine ordinaire. Suppléer la locomotive rigide quand celle-ci devient impossible, tel est son rôle; mais vouloir la substituer au type ordinaire quand il est encore compatible avec les exigences du tracé, ce n'est pas appliquer le progrès, c'est le dénaturer.

« Sans doute, la locomotive, sous sa forme actuelle, ne peut être regardée comme le dernier mot de l'art, pas plus qu'on ne peut voir un état définitif dans l'ensemble des conditions du mouvement des hommes et des choses sur les voies terrestres. Ces conditions se transformeront, et la locomotive avec ou avant elles. Qu'il surgisse un principe nouveau, d'une application vraiment générale, et l'industrie des chemins de fer, l'industrie progressive par excellence, se hâtera de l'adopter. Mais il est impossible de voir dans la machine de M. Engerth autre chose que ce qu'il y a vu lui-même, c'est-à-dire la solution partielle d'un problème local, tout spécial, solution qui ne saurait être appliquée avantageusement en dehors des conditions mêmes de ce problème (1). »

(1) L'administration du chemin de fer de Lyon, qui avait d'abord partagé l'engouement qui accueillait les machines Engerth, a pris, en y regardant de plus près, le parti fort sage de laisser

La machine qui nous occupe est représentée dans les figures de la planche 146.

La fig. 1 en est une coupe longitudinale.

La fig. 2 un plan partiel ou coupe horizontale.

Les fig. 3 et 4 font voir l'accouplement à engrenage des roues du train mobile.

Enfin la fig. 5 est un tracé graphique montrant le mode de suspension inférieure à deux ressorts et à répartition invariable.

La chaudière a 188 tubes de 4^m 70, assemblés, comme cela se pratique ordinairement dans les machines qui marchent au bois, sans viroles, et au moyen d'un raboutissage en cuivre rouge.

Il n'y a pas de diaphragme pour soutenir les tubes; on sait que ce support a l'inconvénient de les couper, effet qu'on pourrait, du reste, empêcher en interposant, entre le tube et la plaque, une petite bague en fer.

La seule modification à introduire, pour approprier la machine à la combustion du coke, consisterait dans l'abaissement de la grille, et dans l'addition de viroles aux joints des tubes, au moins vers le foyer.

Le col de cygne et les tuyaux d'introduction sont désignés par la lettre *a*. Ceux d'émission et d'échappement sont figurés en *b*. Un tuyau *c* s'embranché de chaque côté sur la base du tuyau d'émission et sert à diriger la vapeur dans le tender. Une tige *d* sert à manœuvrer la valve qui distribue la vapeur entre le tender et l'échappement.

C'est l'essieu A qui est moteur; il est commandé par la bielle *f*. Cette position de l'arbre moteur, très-convenable dans les machines à roues libres, n'est plus motivée en général pour les roues couplées, celles du milieu devant porter autant que les autres. Il est même préférable alors de prendre pour essieu-moteur celui du milieu, pour rendre indépendants l'un de l'autre les accouplements d'avant et d'arrière; mais on eût été conduit, dans la machine dont il s'agit, à des obliquités excessives des bielles motrices, par suite du rapprochement des essieux et de la grandeur de la course.

L'accouplement des deux essieux antérieurs a lieu par une bielle articulée B.

En *g* se trouvent les excentriques de distribution.

La coulisse *e* est retournée et fixe (système Bousson). L'arbre *h* est celui de relevage de la bielle qui transmet le mouvement de la coulisse au tiroir.

ces machines aux chemins très-contournés, pour lesquels elles sont faites. Cet exemple est significatif; s'il y a un chemin qui, par l'importance de son trafic, par la longueur et l'inclinaison de ses rampes, ait besoin de machines puissantes, c'est à coup sûr celui de Lyon; on s'en tient cependant, pour la section si laborieuse de Tonnerre à Dijon, aux machines de 430 m. q. environ, construites sur le modèle dit du Grand-Central. On ne renonce pas néanmoins, à obtenir une puissance plus grande, mais pourvu que ce ne soit pas au prix des propriétés les plus essentielles des machines ordinaires. »

Les excentriques spéciaux de l'alimentation *s* sont calés sur l'essieu du milieu.

Le corps de pompe est désigné par *S*; *t* indique les soupapes d'aspiration; *u*, *u'*, celles de refoulement; *v* un réservoir muni : 1° d'un clapet de purge; 2° d'un robinet *p* servant à injecter de l'eau dans la boîte à fumée, pour éteindre les fragments en combustion.

Le châssis principal *G* de la machine est intérieur aux roues. Il s'appuie, par l'intermédiaire de ressorts indépendants *R*, sur les trois essieux couplés.

Extérieurement aux roues sont les longerons *D* du train mobile. Ils sont reliés ensemble d'un côté à l'autre du train par des entretoises *H*. Ce train est supporté par des ressorts *R'*.

Sur les côtés de la boîte à feu sont rivés des appendices *I*, par lesquels la chaudière vient s'appuyer sur l'arrière-train. Une glissière en acier *l* frotte sur la glissière *l'*, fixée au longeron.

Le support *I* s'appuie (fig. 2) sur la glissière *l* par l'intermédiaire d'un renflement sphérique logé dans une cavité de même forme, de sorte que les deux glissières ne cessent pas de s'appliquer l'une sur l'autre dans toute leur étendue, lors même que le train mobile éprouve, relativement à la chaudière, des déplacements ayant des deux côtés des amplitudes différentes.

M indique la plate-forme du mécanicien.

Cette plate-forme est supportée, dans quelques-unes des machines, par l'arrière-train; dans les autres, par le bâti de la machine. La première disposition est représentée par la fig. 1; la seconde par la fig. 2. Celle-ci rentre, ce qui est d'ailleurs un médiocre avantage, dans les conditions des machines ordinaires, dans lesquelles l'espace affecté au personnel de la machine est prélevé en partie sur celle-ci, en partie sur le tender.

Q désigne le chasse-pierre avec le support du balai; *X* le ressort et crochet d'attelage.

Sur le dernier essieu fixe *A* et sur le premier essieu du train mobile *A'* sont ménagées (fig. 2) des portées alésées; elles reçoivent (fig. 3), par l'intermédiaire de coussinets, un cadre en fer *m*, *m'*. Ce cadre porte les paliers d'un arbre intermédiaire *A*², sur lequel est calée la roue dentée qui transmet à l'essieu *A'* un mouvement de rotation égal et de même sens que celui de l'essieu *A*. Par suite du rapprochement des entretoises *m*, *m'*, ce cadre ne s'oppose nullement aux variations des positions angulaires des essieux *A*, *A'*, dont l'angle ne dépasse jamais deux degrés dans les courbes les plus raides. Il a suffi de donner (fig. 3) un léger jeu aux coussinets du second essieu dans leurs paliers.

Des dents *d'*, en acier, sont fixées par des boulons aux tourteaux en fonte.

Les dents ne sont en prise que lorsque l'arbre intermédiaire *A*² est, comme l'indique la fig. 3, à fond de course vers la droite; il suffit, pour

débrayer, de le ramener à fond de course du côté opposé, en le faisant glisser longitudinalement sur ses paliers.

V, V' (fig. 2) sont les prolongements des essieux A', A'' de l'arrière-train. Ces appendices sont destinés à recevoir des bielles d'accouplement, qui transmettent au second essieu le mouvement de rotation imprimé au premier par l'appareil à engrenage.

La position du train mobile qui encadre la boîte à feu entraîne des conséquences importantes ; d'une part l'amplitude de ses oscillations est beaucoup plus limitée ; mais ce n'est point une difficulté, car il suffit de placer le châssis extérieurement à ses roues pour ménager entre celles-ci et la boîte à feu un jeu très-suffisant pour les courbes les plus raides. D'un autre côté, on ne peut plus rattacher le train au bâti, comme on le fait ordinairement, au moyen d'un triple étage de croisillons et d'une cheville ouvrière occupant à peu près le centre de figure du châssis ; mais cette impossibilité n'est pas non plus un inconvénient, loin de là ; et quand l'espace serait libre pour une cheville ouvrière centrale, l'auteur se serait bien gardé de l'adopter.

La légère excentricité qu'on donne à cette cheville dans les machines américaines ne suffit pas, en effet, pour combattre la tendance du train à osciller continuellement ; tandis qu'en plaçant la cheville Y en dehors et en avant du rectangle des points d'appui, le train se trouve en équilibre stable autour de la cheville, et, sauf l'absence des tampons, dans les mêmes conditions d'attelage que tous les véhicules.

M. Engerth insiste beaucoup sur une autre conséquence de cette position antérieure de la cheville, conséquence capitale, selon lui, pour la souplesse de la machine dans les courbes. Les machines et les wagons du système américain ne sont pas, sous ce rapport, exactement dans la même situation. Un wagon, supporté à chaque bout par un train articulé à essieux parallèles mais très-rapprochés, possède une flexibilité parfaite. Chacun des trains obéit librement à l'action des rails, et se place normalement à la courbe, quelle que soit la distance qui le sépare de l'autre. La longueur du véhicule influe seulement sur l'obliquité de l'effort de traction, transmis au second train suivant la corde de l'arc moyen, tandis que le centre de ce train, ou plutôt le milieu de chacun de ses essieux, doit se mouvoir suivant la tangente à l'arc. Un motif particulier, l'installation de l'appareil de connexion des roues d'arrière, a déterminé le constructeur à s'écarter un peu de cette valeur, ce qui est du reste très-indifférent. Le train mobile à l'arrière de la machine, et la cheville notablement en avant du train, tels sont les points vraiment essentiels ; et par une heureuse coïncidence le second, qui est la conséquence nécessaire du premier, est en même temps très-avantageux par lui-même.

La fig. 3 fait voir, comme nous l'avons dit, un mode de suspension inférieure à deux ressorts et à balanciers. Les balanciers pourraient être remplacés par des ressorts et réciproquement.

R désigne les ressorts et Z les balanciers supposés suspendus aux boîtes à graisse et reliés aux ressorts par des tringles *r*. Cette suspension a l'avantage de laisser l'espace entièrement libre au-dessus des longerons, mais elle a, par contre, l'inconvénient d'être fort gênante pour l'enlèvement des roues. La simple visite des boîtes devient alors une opération longue et coûteuse. Cette suspension est cependant assez fréquemment appliquée, pour les ressorts eux-mêmes; elle l'est, par exemple, au chemin de fer d'Orléans, pour les ressorts longitudinaux des roues motrices des machines à voyageurs, et au chemin de fer de Lyon pour le ressort transversal de l'essieu moteur des Crampton; mais on vient de renoncer, pour ces dernières machines, à cet ajustement compliqué.

On pourrait d'ailleurs, en élevant un peu le châssis, placer le balancier au-dessus des boîtes à graisse. Les ressorts seraient alors suspendus aux balanciers, pour laisser au jeu des diverses pièces une amplitude suffisante, sans trop élever les longerons.

Si l'on préférerait exhausser la chaudière seulement, sans élever le châssis, on pourrait placer les balanciers au-dessus de celui-ci, les ressorts restant au-dessous. Ou même tout le système, y compris les ressorts, pourrait être placé au-dessus des longerons.

Il suffit, du reste, de signaler l'importance du principe, sans entrer dans tous les détails d'application.



FERMENTATION ET DISTILLATION DIRECTE DE LA BETTERAVE, SANS PRODUCTION DE JUS

(SYSTÈME LEPLAY.)

M. Leplay, chimiste-manufacturier à Douvrin (Pas-de-Calais), a exposé, sous le n° 3502, à l'annexe du Palais de l'Industrie, divers produits dont suit la désignation :

- 1° Morceaux de betteraves sortant du coupe-racine;
- 2° Morceaux de betteraves fermentés;
- 3° Morceaux de betteraves distillés ou pulpe cuite;
- 4° Flegmes provenant de la distillation des morceaux de betteraves fermentés;
- 5° Pulpe provenant de la macération à froid (procédé Dubrunfaut);
- 6° Pulpe provenant de la macération à chaud;
- 7° Flegmes provenant de la distillation des jus;
- 8° Alcool bon goût provenant de la rectification des flegmes;
- 9° Alcool amylique.

Associé, collaborateur et inventeur avec M. Dubrunfaut, chimiste, de

l'extraction du sucre de la mélasse par le baryte, M. Leplay a organisé, de 1849 à 1851, deux établissements spécialement destinés à extraire le sucre de la mélasse de betteraves, l'un à Tournus chez MM. Lanet et Charbonneau, et l'autre chez MM. Tilloy-Delaure à Courrières. Ces deux établissements ont travaillé plusieurs millions de kilogrammes de mélasse sous la direction de M. Leplay et n'ont cessé leurs travaux que par suite de l'élévation trop grande des prix des mélasses, sous l'influence des hauts prix de l'alcool.

La première année de la distillation des betteraves dans le Nord (1853 à 1854), M. Leplay a organisé plusieurs grandes distilleries :

Celle de M. Danel, à Salomé (Nord), travaillant 160,000 kilog. de betteraves par jour ;

Celle de MM. Coquelle et Illies, travaillant 120,000 kilog. de betteraves par jour ;

Et celle de Douvrin, dont il est le gérant, sous la raison sociale. Leplay et C^e.

Dans cette dernière usine on a travaillé pendant la campagne dernière 21 millions de kilog. de betteraves, par les trois procédés de distillation généralement employés.

L'étude chimique et industrielle, approfondie, de ces divers systèmes et les inconvénients qu'ils présentent ont conduit M. Leplay à un nouveau système de distillation de la betterave, dont il a pu apprécier la supériorité en travaillant dans une usine pendant la dernière campagne.

1° Par le jus des presses (betteraves).	3,379,000 kilog.
2° Par la macération à froid (procédé Dubrunfaut).	2,231,000
3° Par la macération à chaud.	6,448,000
4° Et enfin par son système de fermentation et de distillation directe de la betterave sans production de jus.	8,999,000

En outre, il a appliqué le même système de fabrication dans diverses autres usines, savoir :

A Sermaize (Marne), sur une fabrication journalière de betteraves.	45,000 kilog.
A Pecqueux (Marne).	30,000
A Cuiry-Housse.	30,000
A Op-Lieux (Belgique), distillerie agricole.	5,000

Dans la prochaine campagne, quinze nouvelles usines porteront à 800 mille kilog. la quantité de betteraves travaillées journalièrement par le même système, qui se distingue surtout :

- 1° Par le rendement alcoolique qu'il donne ;
- 2° Par la valeur nutritive des résidus ;
- 3° Par son application facile dans la ferme comme dans la grande industrie.

FORGES.

MARTEAU VERTICAL A LEVÉE VARIABLE,

Par **M. GUIBERT**, à Paris

(PLANCHE 147.)

Ce marteau est mis en mouvement par un moteur, par l'intermédiaire d'un frottement discontinu. Les particularités qu'il présente sont : 1° d'avoir une levée plus ou moins grande à volonté et un coup variant ainsi d'intensité ; 2° que la panne peut tourner en tout sens ; 3° enfin, l'auteur a imaginé un moyen pour le faire mouvoir en ligne droite dans toute la largeur de la table de l'enclume ou même frapper en dehors.

Cet appareil est représenté dans la planche 147.

Les fig. 1, 2 et 4 le font voir en élévations, vues de côté et par derrière, et en coupe horizontale.

Les fig. 3 et 5 montrent en détail, vue de face et coupe, la construction des poulies et leur agencement.

La fig. 1 représente le solide cylindrique ou *marteau* A vers le 1/3 de sa course, et retenu dans cette position par le linguet ou cliquet R, R', fig. 2, entrant dans la rainure circulaire.

Soit une poulie F calée solidement sur son arbre E (fig. 2 et 5), et recevant son mouvement d'un moteur : si, à l'aide des leviers L, V qui appuient sur les pièces intermédiaires *g'* et *h'*, on approche de cette poulie F une autre poulie mobile G (fig. 1, 2 et 5) posée libre sur la fusée du même arbre E, de manière à mettre leurs surfaces en contact, la première entraînera la seconde dans son mouvement qui ne s'arrêtera que lorsque la pression cessera d'être exercée, c'est-à-dire lorsque les leviers L, V auront repris leur première position.

Une courroie de cuir B, passant sur la poulie C, est arrêtée par un bout à la poulie folle G (fig. 1) et rattachée par l'autre à l'extrémité supérieure du marteau A. Cette courroie de cuir peut se remplacer soit par une chaîne, soit par une corde métallique pour l'une desquelles on disposerait convenablement la gorge de la poulie C et le point d'attache sur la poulie G.

En mettant en mouvement, comme il vient d'être dit, les poulies F, G, la courroie B s'enroulera sur G suivant la flèche F² (fig. 1), et soulèvera le marteau A, en l'éloignant de l'enclume de toute la distance de sa course ou seulement d'une portion, selon le besoin. Pendant ce temps

le linguet R est ramené en R' (fig. 2). Maintenant si l'on renvoie à leur première position les leviers L, V, le contact des poulies F, G cessant, le marteau retombera vivement sur l'enclume par son propre poids, puis sous l'effort des deux ressorts en caoutchouc représentés par a' (fig. 1).

La même manœuvre recommençant, le marteau montera et retombera alternativement, et sa course sera plus ou moins grande, son coup plus ou moins fort, selon qu'on appuiera plus ou moins longtemps sur les leviers L, V.

La place du moteur est variable selon sa nature et la disposition du local.

Tout le bâti en fonte T peut être remplacé par un autre en bois d'une forme appropriée à la disposition du lieu. Cet appareil est fixé par des boulons sur une plate-forme solide, en maçonnerie ou en charpente ou en fonte.

Le collier supérieur T', outre qu'il guide le marteau dans sa course, sert encore à tourner la panne à volonté, selon le besoin, au moyen d'une vis sans fin m engrenée avec une partie dentée du collier et commandée par le volant P'. Le collier entraîne le marteau dans son mouvement circulaire à l'aide d'une clavette r, ménagée le long de la tige de ce dernier. Un ressort en caoutchouc R² s'enroule sur la poulie G au moment où le marteau descend, et sert à arrêter le mouvement de cette poulie quand le marteau a fini sa course. Ce ressort peut se remplacer par un autre de métal. Un ressort à boudin X (fig. 5) sert à empêcher le frottement des poulies G, F, lorsque le marteau cesse de fonctionner. Un point d'appui Y taraudé et muni de deux écrous, destinés à compenser l'usure des deux poulies de frottement, sert à régler leur distance par rapport aux leviers L, V.

La poulie G est en bois, garnie intérieurement d'une boîte en fonte o (fig. 5) et extérieurement de trois cercles de fer c'. Elle porte une série de chevilles en bois q à queue d'hironde et à tête trapézoïdale, garnissant la surface de frottement de la poulie et pouvant, après leur usure, être facilement remplacées. La figure 3 indique leur disposition sur la face de la poulie G. Un entonnoir renversé sert à empêcher la filtration de l'huile de graissage de la poulie G, entre les surfaces frottantes des poulies G et F. La pièce à fourchette h' s'appuie contre la poulie G, et reçoit la pression des leviers L, V, par l'intermédiaire des cylindres en fer g'.

Ce marteau, du poids de mille kilogrammes, peut varier dans son poids en plus ou en moins selon les besoins de l'industrie.

La disposition de la vis sans fin et du collier peut être adaptée au marteau à vapeur pour servir à en tourner aussi la panne sur tous les sens : avantages extrêmement précieux pour forger diverses pièces de mécanique.

SUCRERIE.

FOUR A REVIVIFIER LE NOIR ANIMAL,

Par **MM. SCOTT, SINCLAIR et C^e**, à Greenock.

(PLANCHE 147).

Le four, que nous avons représenté dans les fig. 6, 7 et 8 de la pl. 147, est établi dans la raffinerie de MM. Hall et Boyd, à Londres.

La fig. 6 en est une élévation vue de face, la moitié du four étant en coupe longitudinale.

La fig. 7 est une coupe transversale de la chambre à air chaud dont une moitié montre les tubes à noir animal, avec les refroidisseurs et les conduits d'air chaud et froid, tandis que l'autre moitié représente le côté opposé de la chambre à air chaud, montrant seulement les conduits de sortie et les colonnes qui supportent l'appareil, les tubes étant supposés enlevés.

La fig. 8 est un plan de l'appareil avec une coupe horizontale trichée faite à différentes hauteurs.

La particularité essentielle de cet appareil est que l'on refroidit le noir d'une manière continue, sans employer d'eau, et que le chargement et le déchargement ont lieu également sans interruption et uniformément; enfin que la qualité du noir revivifié est notablement améliorée.

Le four contient une série de tubes carboniseurs A, entourés par des conduits à flamme ou à air chaud B. Ce sont ces tubes A qui constituent les cornues. Immédiatement au-dessous des tubes A s'en trouvent d'autres C qui servent de refroidisseurs. Ils sont d'un diamètre plus petit que les premiers et placés concentriquement avec eux.

La fig. 8 est divisée en quatre parties. La partie supérieure de gauche fait voir un plan dans lequel on a supposé enlevés la plaque supérieure et les murs en brique. La partie supérieure de droite est une section horizontale faisant voir la grille, les carneaux d'air chaud, les conduits de sortie et les tubes-cornues A. La partie inférieure de gauche est une section faite par le cendrier, au-dessous des tubes C. Enfin la partie inférieure de droite est une section horizontale faite à travers les tubes refroidisseurs C.

D indique la grille du fourneau; E la plaque de recouvrement. Les conduits de sortie des gaz de la combustion sont en F. D'autres conduits inférieurs G servent de passage à l'air froid.

Les conduits de sortie F amènent les produits de la combustion aux colonnes creuses H qui soutiennent le fourneau et qui livrent la fumée aux conduits I.

Les fourneaux sont munis d'une porte J, au milieu de laquelle s'en trouve une plus petite permettant de constater l'état des cornues pendant le travail.

La porte K du cendrier est constamment fermée, afin que l'air froid appelé par le foyer, par les conduits G circule nécessairement entre les tubes C et les refroidisseurs. L'extrémité supérieure de ceux-ci se ferme par un registre commandé au moyen d'un secteur denté a. Ce registre forme le fond de chaque cornue.

Lorsque le contenu des cornues a été suffisamment chauffé, l'ouvrier ouvre les registres de chaque cornue, et un tiers du contenu de ces dernières descend dans les refroidisseurs situés au-dessous. On referme alors les registres et le contenu des tubes C se refroidit rapidement par la circulation extérieure de l'air.

La partie supérieure vide des cornues reçoit un chargement nouveau de noir non revivifié et l'opération recommence. Le chargement, le refroidissement et la partie du noir se font ainsi d'une manière parfaitement régulière et continue.

SOMMAIRE DU N° 57. — SEPTEMBRE 1855.

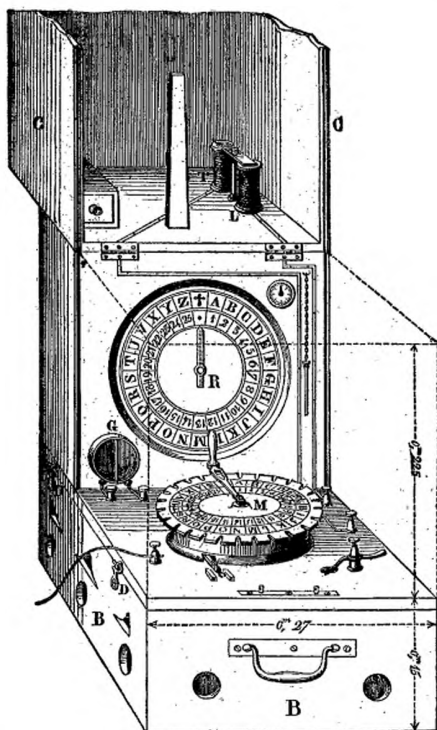
TOME 10^e. — 5^e ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Foyer fumivore, par M. George.....	113	son Jackson frères, Pétin, Gaudet et C ^e	145
Plaque vitro-métallique, par M. Paris.....	118	— Rails Barlow.....	153
EXPOSITION UNIVERSELLE. — Moulins à blé.....	120	— Revue des locomotives, par M. Tournasse.....	155
— Caoutchouc manufacturé de MM. Ch. Guibal et C ^e	129	Cerf-volant porte-amarre, par M. Préveraud.....	165
— Machine à vapeur de 20 chevaux. Détente Trézel.....	136	Locomotive de M. Engerth.....	167
— Manufacture des glaces de Montluçon.....	139	Distillation de la betterave par M. Leplay.....	171
— Machine à vapeur chronomètre de MM. Tousley et Reed.....	143	Marteau vertical pour forges, par M. Guibert.....	173
— Produits métallurgiques de la mai-		Four à revivifier le noir animal, par MM. Scott et Sinclair et C ^e	175

EXPOSITION UNIVERSELLE.

APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES DE M. L. BRÉGUET.

L'exposition de M. Bréguet soutient bien la gloire d'un nom illustre dans l'horlogerie française, et elle justifie la réputation que M. Bréguet s'est acquise comme constructeur éminemment habile des appareils de la télégraphie électrique.



Son exposition de télégraphie complète les documents intéressants qu'il a bien voulu nous communiquer et que nous avons publiés dans nos numéros de janvier à avril 1855.

On peut voir dans l'annexe du bord de l'eau cette collection unique en son genre : les récepteurs à double cadran, portant chacun quatre aiguilles accouplées deux à deux, et dont les déviations indiquent la présence ou le sens de la marche des trains qui se dirigent vers la station ; les manipulateurs, pour transmettre les signaux aux stations voisines ; les interrupteurs, pour couper le courant et ramener les aiguilles dans leur position normale ; les commutateurs des poteaux de secours, à l'aide desquels le gardien de la voie, par le simple déplacement d'une aiguille, indique, à deux kilomètres près, l'endroit où s'est arrêté, par un accident quelconque, le train qui attend une nouvelle locomotive, etc.

Nous reproduisons à ce sujet, par extrait, une notice historique fort intéressante de M. Moigno, sur les inventions de M. Bréguet :

« Bien avant qu'il fût question de télégraphie électrique, M. Bréguet avait, en collaboration avec M. Masson, approfondi les lois des courants d'induction nés dans un circuit secondaire, par l'interruption du courant transmis à travers un circuit principal et des extra-courants.

« On peut même dire que MM. Masson et Bréguet avaient réalisé, mais dans des conditions encore imparfaites, et sans en deviner toute la portée, la machine d'induction électrique qui a fait tant d'honneur à M. Ruhmkorff. En juillet 1838, quelques semaines après la première annonce, en France, des essais de télégraphie électrique faits en Angleterre par M. Wheatstone, en Allemagne par M. Steinheil, en Amérique par M. Morse, MM. Masson et Bréguet firent passer le long des rails du chemin de fer de l'entrepôt des tabacs le courant produit par une petite machine magnéto-électrique de M. Billant, et s'assurèrent que ce courant conservait assez d'intensité pour imprimer des déviations sensibles et appréciables à un barreau aimanté.

M. Bréguet fut une des premières personnes que M. Wheatstone dans son voyage à Paris, en 1841, mit dans la confidence de ses procédés de télégraphie électrique ; il assista aux mémorables expériences du collège de France ; il vit poser et fonctionner les nouveaux appareils sur les chemins de fer d'Orléans et de Versailles rive droite, et fut dès lors parfaitement initié au secret de cet art en quelque sorte magique.

« Quand après le vote solennel des deux chambres, il fut décidé qu'on ferait en France, sur le chemin de Paris à Rouen, l'essai en grand de la télégraphie électrique, M. Bréguet se trouva tout naturellement désigné pour préparer les appareils et conduire les travaux ; on lui aurait confié en quelque sorte d'urgence le commandement en chef de cette brillante campagne scientifique, alors même qu'elle n'aurait pas été demandée pour lui par l'amitié si dévouée de l'illustre président de la commission, M. François Arago.

« Ce sera pour M. Bréguet un titre de gloire que d'avoir si bien tout disposé, que presque dès le début on put mettre en évidence par une expérience positive, par des nombres rigoureux, un grand fait entrevu par

M. Steinheil et qui domine toute la télégraphie électrique : à savoir que non-seulement la terre ramène de toute distance le courant transmis par un premier fil, dont les extrémités communiquent avec elle, mais qu'elle le ramène presque doublé, en ce sens que l'intensité du courant transmis par un premier fil et revenu par la terre, est à peu près double de celle du courant qui, après avoir parcouru un premier fil, reviendrait par un second fil de même longueur.

« Ce succès si éclatant conquiert à M. Bréguet le monopole de la construction des appareils de télégraphie électrique ; il l'a exercé sans rivalité de 1845 à 1853 ; dans cette période, tous les appareils de l'État et de l'industrie privée ont été fournis par lui. Toutes les fois que les gouvernements étrangers ont ouvert un concours en France pour la fourniture du matériel des lignes de correspondance télégraphique qu'ils projetaient, M. Bréguet est sorti vainqueur de la lutte ; c'est ainsi que tout récemment encore il a remporté l'honneur d'inscrire son nom sur tous les appareils des nouvelles lignes portugaises, après les avoir fait fonctionner devant le roi.

« Si dans ces dernières années un changement de système, la substitution du télégraphe de Morse au télégraphe de l'État, et une association malheureuse dont il était loin de prévoir les funestes conséquences, lui ont suscité, auprès de l'administration, une concurrence redoutable, il n'en est pas moins resté au premier rang. Il est devenu le chef d'une école française de télégraphie ; plusieurs élèves sortis de ses ateliers modèles sont devenus des maîtres déjà célèbres. Nous donnerons une idée de l'activité de ces ateliers que nous avons visités avec bonheur, en constatant que quoiqu'il en sorte chaque jour en moyenne et pendant toute l'année, de huit à dix appareils divers, ils ne peuvent pas suffire à toutes les commandes.

« Voici dans l'ordre chronologique la série entière des appareils inventés ou perfectionnés par M. Bréguet : nous insisterons d'une manière particulière sur ceux qui figurent à l'Exposition.

« 1^o En 1845, sous la direction de M. Foy et avec la collaboration de M. Gounelle, il construisit d'abord le télégraphe à deux aiguilles appelé télégraphe de l'État, et qui produisait, en partie du moins, les signaux du télégraphe aérien de Chappe ; nous ne le décrivons pas, parce qu'il est aujourd'hui abandonné et remplacé par le télégraphe de Morse ; il n'a jamais eu d'ailleurs nos sympathies, quoiqu'on nous ait toujours affirmé qu'il marchait régulièrement et avec une vitesse suffisante.

« 2^o En 1846, il perfectionna le télégraphe à cadran de Wheatstone, qui comprend, comme on sait, un transmetteur ou cadran manipulateur, un récepteur et une sonnerie (1). Ce qu'il y a de plus neuf dans le récepteur, c'est le mode d'échappement, que nous ne nous arrêterons pas à décrire, qui

(1) Nous avons publié ces appareils dans nos numéros de février et mars derniers.

rend presque impossible le passage de plusieurs dents à la fois, ou le désaccord entre le récepteur et le transmetteur. L'électro-aimant est placé de telle sorte que les employés puissent le retirer et le remplacer sans peine. Le télégraphe à cadran de M. Bréguet est ce qu'on pourrait appeler le télégraphe classique par excellence, c'est celui qui convient le mieux aux besoins de l'industrie privée; aussi s'est-il vendu en nombre considérable.

« Il exécuta cette même année, à la demande de M. de Konstantinoff, officier d'artillerie au service de la Russie, un chronoscope électro-magnétique destiné à mesurer la vitesse d'un projectile aux différents points de sa trajectoire. En entreprenant cet appareil très-complexe et très-délicat, M. Bréguet ignorait complètement que déjà, en 1840, M. Wheatstone avait inventé, fait construire et expérimenté un instrument de ce genre, et dont il avait communiqué les plans à M. de Konstantinoff. L'illustre physicien anglais, l'un des créateurs sans contredit de la télégraphie électrique, crut devoir réclamer contre M. Bréguet la priorité de l'idée et de l'exécution de cette belle application de l'électricité. Ces messieurs se sont associés de nouveau pour réaliser, sous une nouvelle forme imaginée par M. Wheatstone, l'application des principes de la télégraphie à la balistique.

« En 1846, encore, à l'occasion d'un coup de foudre qui brûla tous les fils de la station du Vésinet, et mit les appareils hors de service, M. Bréguet imagina son parafoudre fondé sur ce principe qu'un fil mauvais conducteur traversé par un courant peut s'échauffer jusqu'au point d'entrer en fusion. Cet appareil est décrit avec figure dans notre numéro d'avril, page 194.

« 3° En 1849, M. Bréguet soumit au jugement de l'Académie, et installa dans la gare du chemin de fer de Saint-Germain son moniteur électrique et son contrôleur automatique, charmants appareils à l'aide desquels les chefs d'arrivée ou de départ sont avertis instantanément du moment de passage des trains devant chacun des poteaux kilométriques de la ligne, et peuvent connaître très-exactement la vitesse avec laquelle ces divers intervalles auront été parcourus, la durée du séjour aux stations, etc., etc. Le moniteur électrique a été le point de départ d'une foule d'inventions ou de dispositions tendant à faire atteindre un but analogue, que l'on trouvera décrites dans l'excellent *Traité des applications de l'électricité*, de M. Du Moncel, et dont la gloire principale doit revenir à M. Bréguet.

« C'est de cette même année, 1849, que date le télégraphe portatif des chemins de fer ou des armées en campagne. Par un arrangement extrêmement heureux, M. Bréguet est parvenu à condenser dans une boîte carrée de 40 centimètres de côté, tout un poste télégraphique, transmetteur, récepteur, sonnerie, boussole, pile, etc. (voir la gravure page 177). Sur les lignes de chemins de fer d'Orléans et du Nord, aucun train ne sort de la gare sans que dans le wagon des bagages on n'enferme une de ces boîtes télégraphiques. S'il survient en route quelque accident, que le train soit forcément arrêté, on descend la boîte, on met un de ses fils conducteurs en

contact avec le sol, l'autre en contact avec le fil de la ligne : on est alors en communication avec les deux stations en avant et en arrière ; on peut transmettre des signaux et recevoir la réponse. A l'aide de boîtes semblables et d'un simple fil, les divisions d'un même corps d'armée peuvent être en correspondance continuelle, soit entre elles, soit avec le général en chef, et recevoir incessamment ses ordres. Cet appareil a eu un immense succès : il s'en est vendu déjà plus de quatre cents ; on peut dire qu'il est tout à fait nécessaire au service des chemins de fer. Lorsqu'une voie ferrée est en réparation, le conducteur chargé de présider aux travaux et qui aura à sa disposition le télégraphe portatif, pourra annoncer aux stations voisines que la circulation est possible ou impossible.

« Lorsque M. Regnault, chef de traction au chemin de fer de Paris à Saint-Germain, eut l'heureuse pensée de combiner une série entière d'appareils télégraphiques spéciaux pour l'exploitation des chemins de fer à simple voie, de manière à rendre le service parfaitement régulier, en même temps que toute chance d'accident disparaîtrait, il s'adressa à M. Bréguet ; et M. Combes, dans son rapport si favorable fait à la Société d'encouragement sur les travaux de M. Regnault, s'est empressé de reconnaître que la gloire de cette brillante installation, qui fait tant d'honneur à la France, revient en grande partie à l'artiste éminent qui a construit les appareils avec une incomparable habileté. »



MACHINE A SATINER LE PAPIER,

A PRESSION HYDRAULIQUE CONSTANTE,

Par **MM. JOUFFRAY AINÉ ET FILS**, constructeurs de machines à Vienne (Isère).

Ces mécaniciens, établis depuis de longues années à Vienne (Isère), ont envoyé à l'Exposition universelle une machine à satiner le papier, d'une disposition toute particulière, qui se distingue de toutes celles exécutées jusqu'alors par plusieurs parties essentielles, et surtout par le mode de pression graduelle et constante, qui remplace avantageusement le système de contre-poids ou de ressorts que l'on avait exclusivement employés antérieurement.

L'application de la pression hydraulique que les constructeurs ont faite à ce genre d'appareil est d'autant plus intéressante qu'elle peut se faire également à d'autres machines susceptibles d'exiger des contre-poids ou des ressorts très-puissants, comme les laminoirs, les cylindres ou rouleaux des machines à imprimer les tissus.

MM. Jouffray aîné et fils sont bien connus en France et même à l'étranger pour la construction des machines spéciales auxquelles ils se sont

adonnés. D'un côté, ce sont les moteurs hydrauliques, les transmissions de mouvement, les moulins à blé et à tan; de l'autre, ce sont les pompes, les presses, et en général les divers appareils employés dans les usines à papier.

Ils ont également exécuté pour les forges, depuis quelques années, un grand nombre de machines différentes, telles que : des souffleries, des marteaux-pilons, des tours à couper les rails, des cisailles et tous les trains de laminoirs propres à la fabrication des bandages de roues sans soudure, inventée et exploitée par MM. Petin et Gaudet.

Déjà en 1829, ils avaient obtenu un brevet d'invention de 15 ans pour une machine à découper les châles, et plus tard, en 1844, un autre brevet de 15 ans pour une machine propre à rebrousser les cuirs qui est publiée dans le *Génie industriel*.

La découpeuse mécanique a donné aux fabricants qui l'ont adoptée les résultats les plus satisfaisants, et a rendu, on peut le dire hautement, un grand service à l'industrie des châles, en remplaçant entièrement le travail à la main qui était une opération fort longue, très-dispendieuse, et qui ne pouvait être comparée sous le rapport de la régularité, de la précision et de la célérité, au découpage fait à la machine.

Cette découpeuse a été exportée à Vienne, en Autriche, par l'un des employés de l'établissement principal créé à Paris, rue du Cadran, par MM. Jouffray et fils, et il en a retiré de beaux bénéfices.

Si, comme ils en ont l'espérance, le nouveau laminoir ou satineur à pression continue qu'ils ont exposé cette année, est examiné par MM. les membres du jury, ils ne doutent pas qu'il ne soit regardé comme une machine perfectionnée bien supérieure à toutes celles qui ont été exécutées jusqu'alors, et appelée à rendre d'utiles services dans les fabriques de papier.

Elle est d'autant plus remarquable, qu'elle est très-facile à conduire, qu'elle n'exige pas de frais d'entretien, et qu'elle permet de se maintenir constamment en pression pendant le travail. Il suffit de vérifier de temps à autre la garniture en cuir des pistons. La pompe d'injection qui refoule l'eau dans le cylindre peut servir à alimenter en même temps plusieurs machines semblables.



NOTICE SUR LES BITUMES ET ASPHALTES LAMINÉS.

Parmi les produits qui méritent de fixer sérieusement l'attention à l'Exposition universelle de Paris, il en est un qui nous a paru digne de remarque, et qui fait faire à l'industrie à laquelle il appartient un progrès vraiment considérable; nous voulons parler des bitumes et asphaltes lami-

nés, qui nous paraissent appelés à rendre au public d'importants services, et qui doivent nécessairement étendre l'emploi des matières bitumineuses d'une manière notable. Cette invention n'a sans doute pas le brillant et l'éclat de beaucoup d'autres qui font l'ornement de l'Exposition, mais elle n'en a pas moins, si nous ne nous trompons, un grand degré d'utilité pratique. En effet, le pavillon qu'ont exposé MM. Aumétayer et C^e dans le jardin, section d'agriculture, démontre plusieurs choses d'un grand intérêt; c'est que les bitumes et asphaltes laminés peuvent fort bien remplacer avec une grande économie le plomb et le zinc pour couvertures et chéneaux, et qu'ils offrent un moyen vraiment efficace de combattre l'humidité et d'assainir complètement les lieux humides. Nous avons vu à l'intérieur de ce pavillon, dans le soubassement, à côté de parties non préservées, des parties préservées contre l'humidité qui paraissent ne devoir laisser aucun doute sur le résultat du procédé, et qui sont une excellente démonstration. Nous avons déjà remarqué dans ce pavillon que le carrelage établi sur le sol du jardin, et jusqu'au même niveau, était très-sec, ce qui n'étonne plus lorsque l'on se rend compte que dessous il existe une feuille d'asphalte laminé. Ce résultat permet d'espérer que l'on se verra délivré de cette pernicieuse humidité des rez-de-chaussée qui engendre tant de souffrances et de maladies, surtout pour les classes pauvres, qui y sont le plus exposées.

Déjà les bitumes et asphaltes ont rendu de grands services à la société, tout le monde les apprécie facilement, et il serait superflu de les analyser; ces services classent les produits bitumeux dans un bon rang. Le laminage va donner évidemment un nouvel essor à ces produits.

L'application des matières bitumineuses en surfaces horizontales a pris, comme on le sait, beaucoup d'extension depuis qu'elle est connue, et nous lui devons bien des améliorations dans les voies de circulation de la capitale, à n'envisager qu'elle.

Mais cette application n'est pas sans quelques inconvénients de détail, surtout pour les terrasses de bâtiment, inconvénient que le laminage peut faire disparaître, car l'application des matières bitumineuses à froid est un fait nouveau qui présente de notables avantages, et prévient plusieurs imperfections que la fusion sur place ne permet pas toujours d'éviter.

L'application à froid des bitumes et asphaltes, en surfaces verticales, faciles à poser, constitue un vrai progrès, et va nécessairement étendre beaucoup l'emploi des matières bitumineuses; nous ne doutons pas que le public n'en tire de grands avantages, car il est facile d'entrevoir dès à présent que les feuilles d'asphalte laminé vont s'étendre à une foule d'usages nouveaux.

Si l'on pouvait, par exemple, arriver au doublage des navires à l'aide de ce procédé, ce serait assurément un grand résultat. Nous n'osons pas l'espérer. Toujours est-il que les feuilles d'asphalte laminé pourraient rendre de

grands services à la marine, pour les caisses à eau qui se font en tôle, qui sont fort lourdes et doivent coûter fort cher. L'asphalte laminé contient l'eau comme le plomb, et l'on peut voir dans le pavillon de MM. Aumétayer et C^e un panier plein d'eau qui fournit la preuve irrécusable de la facilité de son emploi pour l'emmagasinage et la conservation des eaux.

Les expériences personnelles que nous avons eu l'occasion de faire sur ces produits nous ont satisfait de tous points; aussi nous applaudissons à l'invention de MM. Aumétayer et C^e, comme venant économiquement remplacer le plomb en feuille pour combattre l'humidité, entre autres, dans les nouvelles constructions.



NOTICE SUR LES MARTEAUX-PILONS,

PAR M. A. DOUBLET.

Le marteau-pilon est une des machines-outils qui ont le plus préoccupé les ingénieurs depuis une dizaine d'années. L'insuffisance des moyens de fabrication lorsqu'on cherchait à les appliquer à des pièces lourdes et ouvragées, l'accroissement rapide des commandes pour la marine et le matériel des chemins de fer, et une exigence de plus en plus difficile pour la qualité des matières et la précision dans l'exécution, ont conduit à chercher les moyens d'utiliser ces appareils dans tous les genres de travail que comporte la forge, et à les adapter aux différentes conditions de fabrication que présentent les grands et les petits ateliers.

L'emploi de marteaux mus par des moyens mécaniques remonte très-loin dans l'histoire de la métallurgie : les usines qui obtiennent directement le fer du minerai, ou celles qui, par un traitement spécial, transforment la fonte en fer du commerce, en firent longtemps un usage exclusif, jusqu'à ce que l'importation d'Angleterre des procédés de laminage eût considérablement réduit leur application. Cependant, nombre de forges en France sont encore organisées avec la méthode primitive, car il se présente beaucoup de circonstances où la pratique exige pour la construction des fers homogènes et soudés d'une manière très-complète, des fers qui, dans ce cas, acquièrent par le choc du marteau une qualité supérieure à celle que présenterait la pression de cylindres lamineurs.

Le laminage peut produire de fortes pièces, comme le prouve l'exposition de plusieurs grandes forges, surtout depuis l'installation de laminoirs avec cylindres à mouvements alternatifs, pouvant, au moyen d'un débrayage, marcher dans les deux sens, disposition qui permet la manipulation de masses qu'il eût été impossible de travailler sans cette amélioration, à moins de passer par les nécessités d'engins coûteux et d'une

main-d'œuvre plus coûteuse encore. Nous rencontrons, en effet, dans les galeries de l'annexe depuis des arbres laminés de 6 mètres à 10^m50 de long avec un diamètre variant de 0^m180 à 0^m125 pour des poids de 1,110 à 1,050 kilogr.; jusqu'à un fer rond de 7^m015 de longueur et 0^m267 de diamètre pesant 3,348 kilogr. Ce sont, certes, des échantillons qui indiquent suffisamment toute la puissance de fabrication que l'on peut attendre du procédé anglais. Mais pour des arbres devant supporter une grande fatigue, des vibrations et des efforts considérables, comme par exemple, les arbres de couche des machines à vapeur, les fers martelés sont, sans discussion, dans de meilleures conditions de sécurité.

Dans les trois systèmes de marteaux employés avant l'introduction du pilon dans les forges, le marteau obéit au mouvement de rotation d'un tambour garni sur sa circonférence d'une suite de cames qui le soulèvent et le laissent ensuite retomber pendant l'intervalle qui les sépare les unes des autres. Le poids du marteau et le nombre de coups par minute sont proportionnés à chaque genre de travail; de 2,000 à 6,000 kilogr. battant de 60 à 80 coups pour les marteaux *frontaux* soulevés par la tête et servant dans la fabrication du fer puddlé pour cingler la loupe, c'est-à-dire lui donner la première pression après l'affinage; de 200 à 400 kilogr., battant de 90 à 120 coups pour ceux à *soulèvement*, dans lesquels les cames agissent sur le côté du manche et fonctionnent pour l'étrépage du fer en gros échantillons; ce poids enfin varie de 50 à 250 kilogr. pour les *martinets* basculant par la queue, et donnant 140 à 300 coups, qui sont destinés à l'étrépage du petit fer. Ces différents appareils, reposant sur de solides charpentes enterrées dans le sol, nécessitent beaucoup de place, coûtent très-cher d'installation, et exigent une force motrice considérable par suite des chocs et des frottements de la transmission. L'excès de dépense qui en résulte peut, à la rigueur, être négligé, lorsque le mouvement est donné par un cours d'eau; mais si, pour prévenir les chômages qui résultent si souvent de l'emploi de moteurs hydrauliques, on substitue la force de la vapeur, ce frottement se traduit en une consommation de combustible qui augmente le prix de revient d'une manière très-sensible. De plus, pour pouvoir, selon les époques du travail, varier facilement l'intensité des coups du marteau, ce but ne peut être atteint qu'en variant la vitesse du moteur, variation qui, dans une usine à fer, exige autant de moteurs qu'il y a de marteaux à manche; la conséquence est une dépense énorme, un emplacement très-grand occupé par ces machines, et une mauvaise utilisation de la puissance motrice, par suite de sa division.

Si, des forges qui livrent une immense quantité de fers martelés d'une section simple et presque uniforme, nous passons aux ateliers où, par la réunion et la soudure d'un plus ou moins grand nombre de barres, par l'étrépage ou le refoulement des différentes parties d'une masse incandescente, doivent se corroyer des pièces si variées de formes et de dimen-

sions, l'emploi de ces espèces de marteaux peut-il répondre aux exigences si variées du travail? Un instrument mécanique est d'autant plus parfait, que le cercle des services qu'il peut rendre est plus étendu, sans nécessiter, pour les limites extrêmes, dans la puissance du moteur, une différence que l'on ne pourrait utiliser. En appliquant cette observation aux machines précédentes, on voit combien leur insuffisance est grande; si on peut, à la rigueur, par des organes retardateurs compliqués, faire varier le nombre de coups, la *levée* du marteau ne change pas, et par suite l'effet du choc est le même dans tous les cas : l'utilité de ces appareils est donc réduite à certaines conditions spéciales.

Combinaison un mécanisme de manière que, avec un poids quelconque, le marteau puisse, suivant les nécessités du travail, produire le maximum d'effet utile, ou obéissant au mouvement d'un levier, réduire son action au simple choc d'un marteau à main, en n'exigeant du moteur qu'une puissance, et conséquemment une dépense proportionnée à l'effet produit : tel est le problème que le marteau-pilon a résolu, soit par l'application directe de la vapeur, soit par les différents systèmes auxquels il a donné naissance. Ce principe ne saurait être pris d'une manière trop absolue dans l'état actuel de la question; nous avons voulu seulement indiquer toute la différence qu'il y a, dans certaines limites, entre les anciens et les nouveaux appareils, et la tendance vers laquelle se dirigent les améliorations apportées chaque jour.

La sensibilité du pilon, qui lui permet de s'adapter aux formes et aux dimensions si diverses que résume la construction, les avantages résultant de la verticalité continue du coup qui facilite l'étampage et le façonnage des pièces par des ouvriers peu exercés, la facilité des manœuvres, en ont rendu l'emploi général, et son introduction dans les ateliers a permis d'abaisser d'une manière très-sensible la main-d'œuvre de la forge. Si quelques établissements, adonnés à une fâcheuse routine et rétifs à des progrès sanctionnés par la pratique, ne voient pas quels avantages leur fabrication en retirerait comme qualité de travail et comme prix de revient, on ne saurait trop les engager à profiter d'une expérience aujourd'hui concluante, et à remplacer le travail manuel insuffisant et dispendieux par une machine puissante, se prêtant à toutes les variétés du travail, et offrant une économie qui couvre rapidement les frais d'achat et d'installation.

En faisant abstraction des combinaisons qui sont nées plus tard, le principe du pilon repose sur l'emploi de la vapeur pour soulever directement la masse qui forme le marteau. Cette application directe d'un moteur sur un outil, sans transmissions intermédiaires, appartient à M. Cavé, qui, en 1835, appliqua ce principe sur des machines à percer et découper la tôle. M. Cavé, qui, de simple menuisier, s'est élevé au rang des premiers constructeurs, et à qui l'on doit le vaste établissement exploité actuellement par la Société Charbonnier, Bourgougnon et C^e, est le premier qui,

comprenant toute l'utilité des machines-outils marchant à des instants déterminés par la fabrication et en dehors du mouvement du reste de l'atelier, ait appliqué un principe qui, ensuite travaillé et perfectionné par d'autres ingénieurs, fait époque dans l'histoire des machines-outils. Pour le marteau à vapeur, il n'a fait qu'indiquer la base du système; mais cette donnée, fournie par un homme éminemment pratique, était un point de départ pour des recherches ultérieures.

C'est en 1842 que, simultanément dans deux pays, l'application directe de la vapeur à un marteau se produisit sous la forme d'une machine fonctionnante. M. Bourdon, ingénieur du Creuzot, se fit breveter en avril, et M. Nasmyth prit en juin une patente à Londres pour le même objet. Ce n'est pas le lieu de faire de cette différence de date une question de nationalité. N'avons-nous pas vu dernièrement deux Français, étrangers l'un à l'autre, inventer presque en même temps le même appareil de sûreté pour la descente des ouvriers dans les mines? En présence de deux ingénieurs se préoccupant à chaque instant, par leur position, des améliorations que comporte la marche d'un atelier, on peut admettre, si l'on envisage le temps qui sépare les deux brevets, que chacun d'eux a pu arriver au même résultat par des considérations naturelles et inhérentes à leur spécialité : le talent de l'un n'exclut pas le mérite de l'autre; laissons les époques, sans chercher dans l'intervalle qui les sépare une appréciation que pourrait répudier une justice impartiale.

Quel que soit le constructeur, un marteau-pilon renferme essentiellement dans son principe les parties suivantes :

- 1° L'enclume et le support dans lequel elle est encastrée;
- 2° Le marteau proprement dit, sa tige, et le piston à vapeur;
- 3° Le cylindre à vapeur;
- 4° Le tiroir de distribution et les différents mécanismes qui le font mouvoir.

L'enclume se compose d'un bloc en fonte, appelé *tas* ou *chabotte*, sur lequel on fixe, à queue d'hiroude et au moyen de clefs, l'enclume proprement dite, qui sert d'appui à la pièce à forger. Lorsqu'il s'agit de travailler des pièces d'un grand volume, le tas est ajusté sur une forte plaque de fondation, ou mieux encore, en élargissant chacun de ses côtés, il présente une base assez grande pour recevoir directement le bâti supérieur qui porte le marteau. Ce tas est nécessairement d'un poids et d'une résistance proportionnels aux chocs qu'il doit subir et qu'il doit pouvoir amortir. Il faut lui donner, pour réaliser de bonnes conditions de solidité, un poids au moins triple de celui du marteau, et ce rapport augmente jusqu'à celui de 1 à 8 et même à 10 pour les marteaux pesant 8 et 10 tonnes. La nature du terrain sur lequel repose la chabotte apporte dans son installation des différences assez grandes. Si le terrain est solide, il repose directement sur la glaise ou le tuf, dont la cohésion offre toute sécurité; sinon, il faut élargir la surface de pression sur le sol et monter tout l'ap-

pareil sur un *stock* formé de pièces verticales enfoncées profondément et moellonnées tout alentour, ou sur un lit en charpentes formé de cadres dont les madriers se croisent alternativement en long et en travers, identiques aux fondations employées dans les marteaux à bascule. Il est facile de se rendre compte de l'influence que la nature du sol exerce sur la construction de la machine. Avec un marteau de 2,000 kilog., par exemple, un sol mauvais nécessitera, outre les cadres en bois, un tas de 10 tonnes pour offrir une résistance suffisante; sur un terrain ferme et solide, ce poids peut être diminué d'un tiers au moins. La question pour installer la pièce qui doit éprouver, par sa fixité, le plus de fatigue pendant le travail du marteau, est donc subordonnée à des conditions indépendantes de l'effet même de la machine, et qui peuvent varier avec chaque localité. C'est la première étude à faire, et ce serait agir contre son intérêt que de chercher dans des fondations de ce genre une économie incompatible avec l'usage continu de cette machine.

Au-dessus de l'enclume s'élève un support en fonte dont les montants à nervures s'écartent à la partie inférieure, pour permettre dans un plus grand rayon la manœuvre de la pièce à forger. Dans la partie rétrécie, la masse en fonte qui sert de mouton glisse, pour conserver une direction parfaitement rectiligne, entre deux rainures ou coulisses fixes ou rapportées au moyen de clavettes, pour rappeler par le serrage de ces dernières l'usure que le mouvement produit à la longue. Sur ce mouton, la partie frappante du marteau, assemblée à queue d'hironde, est maintenue par des clefs. Cette pièce et l'enclume, aciérées sur la surface travaillante, pour prévenir la déformation par suite du choc, sont rapportées, parce qu'elles sont en fonte, la nature de la fonte ne se prêtant pas à des chocs directs, et parce que les variétés de la fabrication exigent des profils divers pour ces deux parties, que l'on remplace ainsi facilement sans toucher à l'harmonie générale. A la partie supérieure de ce mouton est liée, par un assemblage très-solide, une tige qui se termine par un piston jouant dans un cylindre fixé au-dessus du bâti d'une manière invariable, et aussi verticalement que possible au-dessus de l'enclume.

En plaçant sur le côté du cylindre à vapeur un tiroir analogue à ceux employés dans les machines à simple effet, on comprend que, par son ouverture mise en communication avec une chaudière, la vapeur s'introduira dans le cylindre en dessous de la surface inférieure du piston, élèvera le marteau à une hauteur limitée seulement par celle du cylindre auquel on peut donner toute la longueur nécessaire, et si, au point maximum de l'élévation, cette vapeur diminue de tension par suite de sa communication avec l'atmosphère, le marteau, trouvant devant lui une résistance insuffisante pour le tenir élevé, retombera avec un effet représenté par son poids combiné avec la hauteur de sa chute. En renouvelant successivement l'introduction et la sortie de vapeur, on arrivera donc à produire des chocs successifs du marteau.

Tel est le principe général qui règle la marche de cet appareil. Quelles sont les conditions pratiques auxquelles il doit satisfaire ?

L'action du marteau est due à un mécanisme fonctionnant à la main : il suffit pour cela d'admettre la tige du tiroir en communication, par un mouvement de sonnette, avec un levier manœuvré en bas par un ouvrier, sous les yeux mêmes du maître forgeron, qui règle en même temps les parties de la masse incandescente de fer qui doivent être frappées, et l'énergie du choc auquel elles doivent être soumises. Pour varier la hauteur de chute du marteau, il faut limiter le temps pendant lequel la vapeur s'introduira dans la partie inférieure du cylindre, et par suite le mouton se meut entre deux limites extrêmes, la hauteur totale du cylindre ou une fraction aussi petite que l'on veut de cette levée complète.

La pratique apporta rapidement des perfectionnements, dont nous citerons les principaux.

La partie supérieure du cylindre, au lieu de rester complètement ouverte à l'air libre, est fermée par un couvercle, pour éviter l'usure et le grippement du piston résultant de l'introduction de poussière ou de corps étrangers; l'échappement de la vapeur se fait alors par des conduits spéciaux.

C'est pour éviter la rupture ou au moins le faussement du piston et de son attache au moment où le choc produit une réaction vive en sens contraire, que l'on interpose entre le bout de la tige du piston et le marteau un corps compressible, tel que des rondelles de chanvre, de cuir ou de feutre, dont le but est d'amortir les vibrations qui se transmettent aussi rapidement.

Pour des marteaux d'un poids considérable, exigeant un cylindre d'un grand diamètre, on comprend que l'introduction de la vapeur, devant se faire dans un temps très-court, exige de grandes lumières; il en résulte que la pression de cette vapeur tendant à appliquer le tiroir contre la surface dressée sur laquelle il glisse, peut être assez grande pour rendre difficile la manœuvre à la main de la tige qui fait mouvoir ce tiroir. On a donc cherché à vaincre la résistance provenant de ce frottement, et à équilibrer le mécanisme qui sert à l'admission du fluide, de manière à en rendre la marche aussi facile que pour les marteaux de peu de poids. Cette condition a été remplie par l'adjonction de ressorts superposés, ou mieux encore en ajoutant un petit cylindre spécial à double effet, dans lequel se meut un piston dont la tige est reliée directement avec celle du grand tiroir. Dès lors, l'ouvrier n'a plus, comme résistance due au frottement, qu'à vaincre celle résultant du tiroir de ce cylindre supplémentaire, tiroir qui, par suite de son emploi spécial, présente une surface très-restreinte.

Un des perfectionnements les plus importants consiste dans l'application d'un mouvement automoteur ou *self-acting*, c'est-à-dire ouvrant et fermant alternativement l'admission de la vapeur dans le cylindre par la

marche même du marteau. Cette amélioration est surtout utile pour le cas où de grosses pièces de forge exigent un nombre assez considérable de coups pour en souder les différentes parties ou pour leur donner la forme nécessaire. Le forgeron, par le levier qui se trouve à sa portée, ouvre, au commencement du travail, la communication de la chaudière à vapeur avec le dessous du piston, et une fois la machine mise en mouvement, la levée et la chute du marteau produisent, au moyen d'organes intermédiaires, la marche intermittente du tiroir de distribution. Pour arrêter, il suffit d'un simple mouvement du levier en sens contraire de celui opéré précédemment. Le principe du mouvement self-acting est le même, quel que soit le constructeur : un levier ou plutôt une touche articulée est fixée sur le marteau; une des branches, lorsque le marteau tombe sur l'enclume, continue, par l'effet du choc, son mouvement de descente pour agir sur une règle verticale reliée au tiroir; ce levier revient à sa position primitive lorsqu'un arrêt placé sur les guides ou sur le battant le rencontre dans le mouvement ascensionnel du marteau, ou par la réaction qui suit la descente de la touche entre deux taquets dont l'écartement est déterminé d'avance. Ce mécanisme serait incomplet s'il ne renfermait également les moyens d'augmenter ou de diminuer la quantité de vapeur introduite après chaque coup; aussi tous les mouvements automoteurs, au moyen d'un mentonnet communiquant au tiroir, permettent de varier instantanément la levée et par suite l'énergie du marteau, en l'appropriant au degré de ramollissement du fer et à son état de manipulation.

Enfin les constructeurs ont cherché à introduire dans le pilon le rabat employé dans les marteaux à bascule. Ce rabat, formé d'une pièce de bois qui fait l'office d'un ressort, change la direction du marteau dans un temps très-court et le renvoie rapidement sur la matière à forger, ajoutant par son élasticité son action à celle que donne le poids de la panne. La vapeur, l'air comprimé, ou des corps élastiques tels que l'acier, le caoutchouc, ont été successivement appliqués dans ce but.

En massant toutes ces différentes améliorations et en les rapportant à un point de vue général, la substitution aux marteaux à soulèvement ou à bascule d'appareils plus précis et plus sensibles, on peut constater dans les pilons actuellement employés quatre catégories distinctes :

1° Les pilons à *action directe*, dans lesquels la tige du piston est directement attachée au porte-marteau : ils fonctionnent à *simple effet* lorsque la vapeur est admise seulement pour élever le marteau, et à *double effet* lorsque de plus elle pénètre au-dessus du piston pour faire ressort et ajouter sa pression à l'énergie du coup, en augmentant la vitesse de la chute.

2° Les pilons avec *machine spéciale* pour le service seul du marteau, où le cylindre à vapeur est placé à part, soulève le battant par l'intermédiaire d'une came et fonctionne à double ou à simple effet.

3° Les pilons *mus par une transmission*, où le mouvement se produit dans toute circonstance avec un moteur quelconque et s'installe partout où peut s'établir une transmission ;

4° Ceux où l'action de la vapeur est remplacée par celle d'un *liquide* agissant par son incompressibilité comme dans les presses hydrauliques.

PILON A ACTION DIRECTE ET SIMPLE EFFET.

Un des premiers en date est nécessairement celui de MM. Nasmyth et Gaskell, à Patricroft, en Angleterre (1). Après une suite d'essais que ces constructeurs ont dû faire avant d'atteindre des résultats complètement pratiques, ils ont établi un système d'après les données suivantes. L'enclume est assujettie sur une forte plaque de fondation s'étendant de chaque côté, et reçoit le bâti fondu en deux pièces réunies à leur partie supérieure par une traverse supportant le cylindre à vapeur. Celui-ci, fermé à chaque extrémité, donne, par une boîte à étoupes, passage à la tige du piston assemblée par deux fortes clavettes méplates dans un battant en fonte sur lequel se monte la panne. La tige du tiroir se prolonge au-dessus de la boîte pour pénétrer dans un petit cylindre où elle s'ajuste sur un piston qui, pressé par l'action de la vapeur, rend la marche de ce tiroir plus douce et plus rapide. Cette tige reçoit son mouvement alternatif du bas de la machine et par la main du forgeron, au moyen d'une transmission composée de tringles et de leviers ; un toc, rencontré par le marteau lorsqu'il s'élève, fait découvrir la lumière d'échappement, et la vapeur, qui dans la partie inférieure du cylindre a opéré la levée du marteau, le laisse instantanément retomber.

Pour rendre la machine automatique, le mécanisme repose sur la marche d'une règle verticale, s'écartant ou se rapprochant à des moments calculés d'avance et reliée par un mouvement de sonnette avec la tige du tiroir. A cet effet, la face du battant porte deux saillies permettant entre leur espacement le jeu d'un levier mobile autour d'un axe central et appuyant par une de ses extrémités en forme de came sur la règle qui vient d'être mentionnée ; un ressort maintient ce levier dans une position donnée ; mais par la réaction du choc sur l'enclume, ce ressort s'ouvre, le levier bascule, la came pousse la règle, et ce changement brusque et instantané détermine la marche du tiroir de distribution pour donner accès à la vapeur qui doit remonter le marteau. Un second ressort placé sur le bâti ramène la règle à sa position primitive. Il suffit, pour faire varier à volonté la hauteur de chute du marteau, d'élever ou d'abaisser le toc indiqué pour la marche à la main : la chute sera d'autant plus grande que ce toc sera plus élevé, puisqu'il sera rencontré plus tard, et réciproquement elle sera d'autant moindre que ce toc sera plus bas, puisqu'il sera touché plus tôt ;

(1) Ce système de marteau-pilon, dit automoteur, a été gravé et décrit avec détails dans le IV^e vol. de la *Publication industrielle*.

et comme sa fonction est de mettre en communication le cylindre avec l'air extérieur, la vapeur s'échappera à des fractions de course déterminées par la position de ce toc par rapport au battant. Pour le placer à des hauteurs différentes, il est monté sur un manchon mobile sur une vis manœuvrée par des pignons à la portée de l'ouvrier.

On comprend que les différents changements de position que doivent prendre les organes dans le mouvement self-acting doivent être instantanés; ils doivent s'effectuer avec autant de rapidité que le coup de marteau est frappé, c'est une condition indispensable pour la marche de la machine. Mais si l'on considère qu'un appareil de ce genre doit, pour les gros modèles, donner de 50 à 80 coups par minute, on voit quelle fatigue doit supporter un mécanisme de ce genre, dans ces conditions de choc et de vitesse. Il y a donc nécessité absolue de réduire le nombre de pièces au strict nécessaire, et de chercher les combinaisons qui, sous la forme la plus simple, présentent la plus grande résistance.

La levée sur l'enclume et le poids de l'appareil complet varient dans de grandes limites avec le poids du marteau. Un marteau pesant 500 kilog. avec une levée de 0^m 80, donnera un ensemble de 11 tonnes; ce poids sera porté à 18 tonnes pour un marteau de 1,500 kilog. avec levée de 1^m 50, et à 50 tonnes pour un marteau de 4,500 kilog. avec levée de 2^m 50. Le nombre des coups est compris dans les limites de 50 à 100 par minute. Quant au diamètre du cylindre, il est facile de calculer la surface du piston d'après la pression qui existe dans la chaudière qui fournit la vapeur.

Le mécanisme employé par Nasmyth est défectueux, en ce sens que l'emploi des vis, sous l'action répétée de vibrations considérables, donne à la longue un jeu préjudiciable à la régularité de la marche, et, de plus, les arbres verticaux pour la transmission, ayant une grande longueur pour de grandes levées, se faussent assez facilement. Pour éviter ces inconvénients graves, M. Gouin a substitué un mouvement dans sa combinaison qui offre toute garantie contre les altérations que nous venons de signaler. Les ressorts, qui, sous des efforts énergiques et incessamment répétés, perdent leur élasticité, sont supprimés; le rappel de la règle verticale se fait par une came à courbe très-arrondie, et la communication entre la partie inférieure du marteau et la tige du tiroir a lieu par une chaîne sans fin montée sur des roues dentées; il suffit de faire tourner ces dernières pour régler la hauteur du déclanchement, et par suite la course du marteau entre deux coups successifs, quelque rapprochés qu'ils soient. Cette combinaison met les assemblages à l'abri de la détérioration provenant de chocs successifs; car les axes sont courts et n'ont de porte-à-faux que la longueur strictement nécessaire pour la construction. M. Gouin n'a pas cru convenable de conserver le petit cylindre qui équilibre le tiroir; la distribution à la main se fait par une valve; le tiroir ne sert que pour le mouvement automoteur. Ce n'est pas la seule fois, du reste, que nous aurons à constater de grandes différences dans les points de vue que les

constructeurs adoptent pour les détails de la construction. Le marteau que M. Gouin a exposé pèse 2,000 kilog.; la levée *maxima* est de 1^m 500; le poids total de l'appareil est de 22,300 kilog., dont 12,000 appartiennent à la chabotte seule. Deux années d'expérience journalière avec un appareil de cette puissance, monté dans les vastes ateliers que cet ingénieur possède aux Batignolles, ont constaté une régularité dans la marche qui ne laisse rien à désirer, et un entretien réduit à sa limite la plus basse, par suite des modifications qui viennent d'être indiquées.

En passant en revue les différents systèmes de pilons, il est intéressant et utile de donner les indications qui se rapportent à leurs données principales. Ces renseignements sont d'autant plus nécessaires qu'ils s'appliquent à des appareils nouveaux par leur système ou par leur très-grande puissance; c'est un complément indispensable et pratique donnant leurs conditions de marche et d'installation.

M. Cavé construit, après Nasmyth, un marteau renfermant les particularités suivantes (1) : Le mouvement self-acting est complètement supprimé. Le mécanisme le plus simple ne laisse pas que d'offrir toujours une certaine complication dont l'inconvénient est, sous l'action répétée de secousses violentes, de donner prise au jeu et à la détérioration des pièces; de plus, avec un peu d'habitude, l'ouvrier arrive à conduire l'appareil d'un manière parfaite, soit pour agir avec énergie sur de fortes pièces, soit pour modérer l'action sur des pièces de faible dimension. Ces considérations ont conduit M. Cavé à adopter simplement la manœuvre à la main. Le piston, dans ce genre de machines, fatigue beaucoup, est susceptible de se briser ou tout au moins de se fausser; il est composé de deux disques en tôle forgée, recourbés à la circonférence pour former une gorge dans laquelle on loge une certaine quantité d'étoupes graissées. Le tiroir est équilibré par un petit piston horizontal articulé par une courte bielle sur sa surface concave et manœuvrant dans une tubulure rapportée sur la boîte de distribution. Pour arrêter instantanément le marteau dans sa chute, un coin en fer, logé dans les guides latéraux du bâti, peut, par le mouvement d'un levier, s'engager dans une entaille pratiquée dans le marteau et le tenir en suspension à une certaine hauteur au-dessus de l'enclume. Cette disposition simple et facile, a aussi son utilité lorsqu'il s'agit de déclaveter pour changer la panne; on évite ainsi les calles pour tenir le battant suspendu; l'ajustage de la pièce rapportée se fait commodément, et une petite introduction de vapeur suffit pour dégager le coin.

Nous retrouvons cette disposition essentiellement pratique dans le marteau de M. Revollier. Les montants du bâti, à la partie inférieure, contiennent un certain nombre de trous venus de fonte pour y loger des goujons en fer qui, pendant le travail, servent à manœuvrer la pièce forgée. Cette

(1) Nous avons aussi publié dans le vie vol. du même Recueil, le système de marteau-pilon de M. Cavé, et en même temps celui à plateau tournant de MM. Petin et Gaudet.

addition peut être utile dans nombre de cas, et quoiqu'elle n'existe dans aucune des machines envoyées à l'annexe, on peut la recommander lorsqu'il s'agit de manœuvrer des poids considérables, hors de la portée des grues ou des autres appareils de levage. Le cylindre à vapeur était de plus muni de soupapes de sûreté pressées par un ressort à boudin et s'ouvrant du dedans au dehors. Cette addition n'est pas indispensable; mais elle est d'une construction simple et son emploi peut éviter des accidents.

Une des machines les plus belles de l'Exposition serait certes le marteau que la Société des établissements Cavé construit pour la marine; mais elle n'expose qu'un modèle en bois du battant. Les battants ont été jusqu'à présent construits en fonte, mais les ingénieurs de cette maison ont reconnu que dans l'étampage de très-grosses pièces, la fonte se brise, et par cette considération ils ont adopté le fer forgé pour la confection du porte-marteau. Voici les données de cet appareil, un des plus puissants que l'on ait encore établis : le marteau pèse 8 tonnes et, avec une levée de 2^m50, doit donner 60 coups par minute. Le piston en fer forgé de 0^m850 de diamètre, avec une tige de 0^m120, marche sous une pression de 5 atmosphères et demie, et la distribution de la vapeur se fait au moyen de soupapes sans pression. Le marteau et son bâti pèsent 70 tonnes, la chabotte 40 tonnes, ce qui fait un total de 110 tonnes : le prix est de 65,000 fr. non compris la chabotte. On voit que le poids du tas, pour des chocs aussi puissants, est de huit fois le poids du marteau. Le mécanisme n'est pas automoteur, et les constructeurs ont eu l'idée d'utiliser comme rabat la force expansive de l'air que comprime le marteau dans sa levée : un reniflard placé à la partie supérieure du cylindre remplit le même office que dans les chaudières à basse pression. On peut juger par ces indications de ce que doit être le pilon de 12 tonnes employé à Rived-Gier pour forger des arbres de 24 tonnes.

Le Creuzot construit pour les forges de Guérigny un pilon du même poids, dont le dessin figure dans l'exposition de cet établissement.

L'économie de main-d'œuvre dans le forgeage est obtenue lorsque le marteau, par sa forme et la liberté de mouvements qu'il donne au forgeron, permet de profiter de toute la *chaude*, c'est-à-dire de tout le temps pendant lequel le fer conserve une température suffisante pour se prêter à la soudure ou à l'étampage. La disposition des marteaux à manche permet de circuler autour de l'enclume, et donne toute facilité pour étirer et pour élargir le fer, en le plaçant en long ou en travers de l'enclume. Cette condition est d'une grande utilité dans les grosses forges. Avec les appareils précédemment décrits, le bâti, disposé de chaque côté, ne permet le mouvement que dans une partie restreinte de la circonférence autour de l'enclume, qui ne peut dès lors offrir au travail que le long ou le travers, suivant sa pose. La conséquence est qu'il faut réchauffer la pièce, changer l'enclume de position, et par suite il y a double manipulation et dépense plus grande de vapeur; cette différence est surtout sensible lorsque la pièce

atteint un poids assez considérable; c'est une perte de temps et de combustible.

Frappés de ces inconvénients qu'ils pouvaient souvent constater, MM. Petin et Gaudet, maîtres de forges à Rive-de-Gier, ont mobilisé leur appareil et construit leur enclume de manière à lui donner un mouvement rotatif sur elle-même, pour qu'elle pût présenter alternativement sa longueur ou sa largeur aux différents moments d'une même chaude. Pour cela, les deux montants du bâti sont renvoyés en arrière dans la partie où ils cessent de servir de guides, et reposent sur la chabotte, garnie sur sa circonférence d'une couronne dentée avec laquelle s'engrènent des pignons mus directement par des manivelles ajustées sur leurs axes. Le cylindre, assujéti entre deux traverses, est complètement fixe. Si, par les pignons, on fait tourner la couronne dentée, l'enclume, les montants et, par suite, le marteau peuvent prendre une position presque perpendiculaire à la position primitive, et on peut alors avec la même chaude faire les deux opérations d'étirage et d'élargissage du fer. Le mouvement de rotation s'opère sans un frottement considérable, des trous ayant été ménagés de distance en distance pour lubrifier avec de l'huile les surfaces en contact. Un autre perfectionnement qu'il convient de signaler consiste dans une pédale placée à la partie supérieure du cylindre : le piston, arrivée à sa limite supérieure, rencontre cette pédale, la fait basculer, et, par une communication de mouvement que celle-ci a avec le tiroir, il n'y a à craindre aucun accident qui pourrait provenir du retard que celui-ci mettrait à s'ouvrir pour l'échappement.

Parmi les pilons à simple effet se classe celui exposé par M. Revollier jeune. Du poids de 2,000 kilogrammes, avec une levée de 1^m20 au maximum, il est destiné au cinglage des loupes; et quatre de ces appareils sont actuellement en activité dans les forges que ce constructeur possède à Saint-Étienne. Nous retrouvons le toc indiqué dans le marteau de M. Cayé pour soutenir à une hauteur suffisante le battant pendant les opérations que nécessitent l'enlevage et le remplacement de la panne ou de l'enclume. Le mouvement automoteur est des plus simples, en raison même des effets que le marteau doit produire, effets qui n'exigent pas la même précision que pour les pièces destinées à la construction; les vis et chaînes sans fin sont remplacées par un levier à crans et des comes échelonnées sur la tringle de la boîte à vapeur. Deux tampons en bois frottés, placés de chaque côté de la tige du piston, sur le haut du battant, protègent le couvercle du cylindre contre le choc, dans le cas où la montée dépasserait accidentellement la limite convenable. La particularité principale de cette machine consiste dans l'emploi de soupapes à compensation, semblables à celles établies sur la machine horizontale du même exposant. Les soupapes, au nombre de deux, une pour l'admission et la seconde pour l'échappement de la vapeur, sont établies sur le principe des soupapes usitées dans les pompes d'épuisement de Cornouailles; elles remplacent

très-avantageusement les tiroirs, dont la marche produit un frottement assez considérable, et leur mouvement se fait avec de très-faibles efforts ; reposant par leur circonférence seulement sur un siège rodé, leur levée donne à la vapeur un très-large passage dans un temps plus court qu'avec les autres systèmes. En équilibrant par un contre-poids le mécanisme de distribution, la manœuvre à la main est des plus douces, et celle par la machine même des plus régulières et des plus rapides. Les soupapes compensées, qui, par leur mobilité, rendent de grands services pour le rendement de pompes puissantes, ont été appliquées d'une manière très-utile aux machines à vapeur : celles construites à Saint-Germain, pour le chemin atmosphérique, en sont un spécimen très-complet, et leur utilité est d'autant plus grande qu'elles sont appliquées à des moteurs plus puissants. En les substituant aux tiroirs dans les pilons, M. Revollier a bien compris tous les avantages qu'elles présentent dans des appareils marchant à grande vitesse, et devant produire instantanément, après le choc, une large introduction pour la vapeur.

Les forges d'Audincourt se servent d'un pilon horizontal : c'est le pilon vertical couché, avec cette différence que la masse de la chabotte est rapportée par derrière l'enclume au lieu de l'être par-dessous. Cet appareil est plutôt une presse pour le travail des loupes.

M. Gâche, de Nantes, a construit des pilons en renversant les principes précédents pour l'utilisation de la force motrice. Son but était d'économiser la vapeur, dont une grande partie est complètement perdue comme effet, lorsqu'il s'agit de forger des pièces assez épaisses. La partie inférieure du piston communiquait avec l'atmosphère, et la partie supérieure avec un condenseur. Le vide étant produit par ce dernier moyen, le marteau se soulevait par l'effet de la pression atmosphérique jusqu'au haut du cylindre : en introduisant de la vapeur à ce moment, la descente s'opérait par l'action de cette vapeur admise à pleine pression pendant une fraction de la course, et agissant par détente pendant le reste. L'énergie du coup variait en interceptant plus ou moins rapidement l'arrivée de la vapeur : par ce moyen très-ingénieux, il n'y avait aucun espace nuisible et on ne consommait que la quantité de vapeur strictement nécessaire pour la marche du marteau. Mais il était impossible de marcher un peu vite quand on réduisait trop l'intensité du coup ; car la vapeur n'étant dans ce cas introduite que pendant une faible fraction de la course, la descente s'opérait avec une lenteur très-préjudiciable. Pour éviter une inutile consommation de vapeur, on réduisait le nombre de coups, et par suite l'étendue des services que l'on devait attendre de l'appareil.

Comme détails de construction il importe de signaler les perfectionnements apportés par M. Bourdon, du Creuzot, aux pistons à vapeur, et ceux que M. Nasmyth a appliqués dans la disposition des enclumes.

Le piston est combiné de façon que la pression même de la vapeur le rend autoclave. Dans la gorge d'un plateau en fer venu de forge avec la

tige du piston, un cercle en acier trempé forme la garniture extérieure, et à l'intérieur un second cercle en caoutchouc vulcanisé fait ressort, étant pressé par la vapeur qui peut s'introduire à l'intérieur de la gorge par des trous pratiqués dans l'épaisseur du métal. Cet emploi du caoutchouc pour les fermetures hermétiques, en remplacement de joints faits avec le chanvre ou le cuir, tend à prendre de jour en jour une plus grande extension : des boîtes à étoupes, des joints de tuyaux faits avec des matières de bonne qualité, se conservent longtemps et résistent bien au frottement des tiges et à la température élevée de la vapeur. Si cet emploi ne devient pas plus général, il faut l'attribuer en grande partie à la difficulté de rencontrer du caoutchouc vulcanisé bien préparé pour cet usage, la concurrence faisant trop souvent négliger la bonté de la fabrication, pour pouvoir livrer au commerce à des prix plus bas. Il est à désirer que, dans leur intérêt, les fabricants améliorent les produits destinés aux machines à vapeur : c'est le plus sûr moyen d'en vulgariser l'application.

L'amélioration dans la forme des enclumes apportée par Nasmyth a trait surtout au travail de la grosse forge. Au lieu de conserver plate la surface supérieure, il la creuse en forme de V dont les côtés ont une inclinaison de 80 degrés, avec arêtes arrondies. Le but de cette modification est de produire par le choc du marteau une action convergente au centre de la pièce, tandis qu'avec la forme ordinaire cette action tend à disjoindre la partie centrale de la pièce dans des directions rayonnantes à partir du centre : par ce moyen une seule chauffe peut suffire pour le corroyage de pièces qui en exigeraient trois avec les enclumes actuelles. Cette forme en V présente aussi l'avantage de donner issue aux scories ou aux impuretés provenant du fer rouge pendant qu'on le forge, tandis qu'avec la surface plate les scories rentrent dans la masse à chaque choc du marteau et, s'interposant entre les parties à souder, donnent naissance à des soufflures ou à d'autres défauts. Cette disposition d'enclume venant d'un homme du métier mérite bien d'être employée pour annuler autant que possible toutes les chances d'un travail défectueux.

PILON A MOUVEMENT DIRECT ET A DOUBLE EFFET.

C'est, à proprement parler, l'utilisation de la détente de la vapeur dans ce genre d'appareils. En envoyant la vapeur qui a opéré la levée sur la surface supérieure du piston au moment où la descente va commencer, on ajoute au poids du marteau la pression de cette vapeur, et par suite on augmente la vitesse de la chute et l'énergie du choc. Cette vapeur agit par détente, puisqu'elle doit occuper un volume plus grand d'une quantité égale au volume occupé par la tige du piston dans la partie inférieure du cylindre. En prenant pour section de cette tige une fraction connue de la surface du piston, on peut déterminer à priori, par la différence des volumes, la pression utilisable de la vapeur pour accélérer la descente.

Parmi les dispositions étudiées pour atteindre ce but, on peut citer celle due à M. Weber, de Guebwiller. Laissons parler le rapporteur de la Société industrielle de Mulhouse.

« M. Weber s'est attaché à obtenir un très-grand nombre de coups, et à cet effet il introduit la vapeur alternativement au-dessus et au-dessous du piston par un tiroir mû au moyen d'un excentrique. L'excentrique est placé sur un arbre portant un très-long cône et commandé par un second arbre portant un autre cône opposé au premier. Les deux cônes sont reliés par une courroie qui peut s'y promener dans le sens de leur longueur. On obtient ainsi, d'une manière facile, de grandes différences dans la vitesse de rotation de l'excentrique. A chaque tour de celui-ci, le marteau donne un coup : à la vitesse maxima, on atteint 500 à 600 coups par minute. Quand l'excentrique marche lentement, le piston parcourt en montant toute la longueur du cylindre avant que la contre-vapeur vienne chasser le marteau sur la matière à forger : on obtient alors un coup très-énergique. Quand, au contraire, on augmente la vitesse de l'excentrique, la course du marteau diminue et l'intensité des coups s'affaiblit ; à la vitesse de 600 coups par minute, la levée est presque nulle. Le marteau présente de très-grands avantages pour le travail de petites pièces qui doivent être forgées à petits coups et très-rapidement, afin de profiter du peu de temps pendant lequel elles restent chaudes ; mais il a, d'un autre côté, l'inconvénient grave d'absorber, par sa mise en marche, une quantité considérable de vapeur et d'être sujet à des réparations assez fréquentes. »

C'est dans la catégorie des pilons à double effet que se range le pilon exposé dans la section de la Prusse, et construit par M. Eggels, de Berlin, d'après les perfectionnements indiqués par M. Dælen (1). Dans ces appareils, la tige du piston doit résister à des efforts très-énergiques qui en opèrent la rupture si la matière n'est pas de qualité supérieure, ou la faussent rapidement s'il y a un peu de gauche dans l'ajustement des glissières du porte-marteau. La disposition adoptée par M. Dælen permet de donner à cette pièce une très-grande section et d'éviter les assemblages, qui sont toujours une cause d'entretien. A cet effet, le battant, la tige du piston et le piston lui-même ne forment qu'une seule pièce de fonte, traversant un stuffing-box formé de deux demi-cercles boulonnés ensemble. Au moyen d'une disposition de lumière que les tiroirs peuvent, à la volonté de l'ouvrier, couvrir ou découvrir, la vapeur après avoir opéré la levée du marteau, s'échappe directement dans l'air ou passe au-dessus du piston, qui la renvoie ensuite dans l'atmosphère lorsque la descente complète s'est effectuée.

Le mouvement self-acting, avec came et règle verticale, est produit par le mouvement de rotation d'un arbre vertical, agissant directement sur la tige d'un des tiroirs : cet arbre, au moyen d'un déclanchement, est soumis

(1) Nous publierons ce système perfectionné prochainement dans le x^e volume de la *Publication industrielle*.

alternativement à deux effets, suivant que le marteau est en haut ou en bas de la course, l'effet de la règle verticale ou celui d'une rondelle en caoutchouc enfilée et sur la tige du tiroir et prenant son point d'appui sur un étrier fixé sur la boîte à vapeur. La variation dans la levée est produite par un manchon muni à son extrémité d'un galet, s'appuyant sur une nervure faisant corps avec le battant : cette nervure, tracée sur une courbe convenable, fait l'office d'excentrique pendant la marche du marteau, éloigne ou rapproche le galet de quantités variables, et par suite la rotation de l'arbre ouvre le tiroir plus ou moins longtemps pour admettre la vapeur sous le piston : de cette manière, la levée peut varier avec les besoins du travail, et l'intensité du choc augmente ou diminue dans le même rapport. Le manchon à galet s'élève ou s'abaisse par le mouvement imprimé à une vis qui le traverse, pour que la variation qu'il détermine dans la course du piston satisfasse à toutes les proportions de la pièce à forger. Cette disposition présente surtout une application intéressante du caoutchouc comme pièce de rappel, en remplacement d'une série de ressorts en acier, d'un entretien plus coûteux.

Le piston de M. Dælen, d'une forme élégante, et dans lequel chaque partie peut être visitée avec la plus grande facilité, commence à s'introduire en France : plusieurs sont déjà commandés à un constructeur français.

Le marteau de M. Truck, de Chartres, complète la revue des appareils à mouvement direct; il est à double effet, et présente un mouvement automoteur d'une construction simple : le battant porte une came agissant sur une rondelle en fonte montée sur le bâti et portant elle-même une came qui tourne entre les branches d'un levier articulé auquel est attachée la tige du tiroir.

Les pilons à double ou à simple effet, dans lesquels le marteau est manœuvré directement par un piston à vapeur, absorbent dans leur marche une quantité de vapeur qui devient considérable quand il faut forger une pièce un peu haute. Le piston laisse toujours, comme dans les machines à vapeur, au fond du cylindre un jeu suffisant pour que l'entrée de la vapeur se fasse très-rapidement. En marche, cet espace nuisible s'augmente de toute la hauteur de la pièce que l'on travaille, et se remplit à chaque coup d'une quantité de vapeur dont on perd le travail par pression. Aussi ce genre de marteau n'est pas économique, comme bon emploi de force motrice, là où le combustible est cher, et où la vapeur doit être produite spécialement pour faire marcher le pilon. De plus, ces marteaux ne peuvent marcher à de grandes vitesses, parce que la descente s'effectue sous la seule action de la pesanteur : il faut alors leur donner de grands poids et de grandes levées pour obtenir un choc énergique, et il devient dès lors impossible de multiplier les coups. On a bien essayé de remédier à cet inconvénient par l'emploi de la vapeur ou de l'air comprimé comme ressort supérieur; mais cette disposition complique l'appareil de manière à augmenter les causes d'arrêt, sans qu'elle permette encore

d'arriver au nombre de coups que nécessite le travail de petites pièces. C'est déjà un pas de fait, mais insuffisant dans nombre de cas. Aussi le mouvement direct n'est-il surtout applicable que pour la grosse forge.

PILON AVEC MACHINE SPÉCIALE.

Dans cette catégorie, un cylindre à vapeur, placé par côté ou par derrière le bâti, donne, au moyen d'une bielle et d'une manivelle, le mouvement à un arbre horizontal muni d'une came soulevant à chaque tour le marteau guidé dans des coulisses verticales. Ce cylindre à vapeur est à double effet : un volant monté sur l'arbre de la came régularise le mouvement. L'avantage de cette disposition est de faciliter l'application d'un rabat à la partie supérieure, en employant la vapeur ou le caoutchouc. Cet emploi d'une machine spéciale pour la manœuvre du marteau permet de le placer à tel point de l'atelier le plus commode pour le travail : la vapeur est utilisée d'une façon économique, et l'on peut obtenir un très-grand nombre de coups variables en vitesse et en intensité. Du reste, les détails donnés dans la série suivante s'appliquent également à ce genre de marteaux.

PILON MU PAR UNE TRANSMISSION.

Plusieurs systèmes ont été proposés. L'un consiste à soulever le marteau au moyen d'une poulie contre laquelle on serre à volonté la tige du marteau ; les coups ne peuvent être alors ni assez réguliers, ni assez fréquents, et le marteau retombe trop mollement, s'il n'est soulevé à une grande hauteur.

Dans d'autres systèmes, le marteau est levé par une came ; mais il se produit un effort énorme opéré contre la came par suite de la mise en vitesse instantanée du marteau. Cet effort est ici bien plus grand que dans les marteaux à manche, où le bois par sa flexion allonge le temps pendant lequel le marteau acquiert sa vitesse, tandis que dans un pilon l'arbre, toujours très-court par la nature de la machine, ne peut céder, se disloque et se brise sous l'influence de grandes vitesses. Du choc de la came, frappant directement le manche du marteau, résulte une absorption de travail moteur, qui n'est pas restituée complètement après le choc, et ces chocs successifs sont une cause constante d'usure et de détérioration, malgré l'emploi d'arbres et de volants de dimensions très-considérables, qui augmentent beaucoup le prix de l'appareil.

Au point de vue de l'utilisation convenable de la force motrice, une machine n'est parfaite que lorsque le travail qu'elle effectue diffère aussi peu que possible du travail des forces extérieures qui la mettent en mouvement ; cette différence, due au travail des résistances passives, chocs, frottements, inertie des masses, doit donc être réduite le plus possible, et

dans le cas qui nous occupe, il faut communiquer au marteau le mouvement avec le choc le plus faible.

Le système imaginé par M. Jean Schmerber, ingénieur mécanicien à Tagolsheim (Haut-Rhin), évite ces inconvénients par une disposition à la fois simple et ingénieuse. Trois de ces pilons figurent à l'Exposition parmi les machines d'Alsace, et une expérience de quatre années a pleinement confirmé tous les avantages que l'on attendait de ces appareils, comme rendement de travail, comme durée avec un entretien très-faible, et comme emploi économique dans les différentes conditions de la forge.

M. Schmerber définit ainsi le but qu'il s'est proposé : conserver les avantages et la forme des pilons à vapeur, établir un système pouvant être mû par un moteur quelconque, et satisfaire en même temps aux conditions remplies par les marteaux à manche.

Si nous nous étendons aussi complètement sur ce système, c'est qu'il s'adapte à toutes les circonstances qui peuvent se présenter dans le travail du fer, et que l'étude de ces marteaux, dont l'emploi se généralise très-rapidement, a une grande actualité au moment où la construction du matériel des chemins de fer et de toute espèce de machines prend un développement aussi considérable.

Les moyens employés par M. Schmerber sont :

1° L'interposition, entre la came et la partie choquée du marteau, d'une matière élastique se comprimant pendant tout le temps que le marteau met à passer du repos à la vitesse de la came, se déprimant ensuite pour restituer au marteau, qui se met alors à marcher plus vite que la came, le travail qu'elle a absorbé pendant sa compression ;

2° L'emploi, à la partie supérieure, d'une substance élastique qui, rencontrée par le marteau peu de temps après que ce dernier est abandonné par la came, empêche le marteau de s'élever à la hauteur qui serait due à la vitesse et le renvoie plus rapidement sur la matière à forger. Le ressort remplit bien plus parfaitement le rôle du rabat employé dans les martinets.

La substance élastique employée est le caoutchouc vulcanisé ; grâce au soufre qui entre dans sa composition pour environ un quart, et grâce surtout à sa vulcanisation, il conserve à très-peu de chose près la même composition et toute son élasticité, depuis les températures les plus basses jusqu'à 150 degrés, et avec un faible poids, un petit volume et une surface peu étendue, présente une résistance et un pouvoir élastique très-grands, puisqu'il rend au moins les trois quarts du travail qu'on exerce sur lui. La forme de la machine s'opposait à l'application convenable d'un rabat en bois, et les ressorts en acier, plus lourds et plus chers, n'auraient pu résister au travail violent qu'ils auraient eu à supporter. Le caoutchouc offre au plus haut degré toutes les qualités nécessaires pour un rabat, sans les inconvénients attachés à l'emploi des substances précédentes.

L'enclume et le bâti vertical sont conservés avec la même disposition

que dans les pilons précédents ; le marteau, guidé dans des coulisses fixes ou rapportées pour pouvoir compenser l'usure et conserver l'exactitude du coup, est une pièce à jour au milieu pour donner passage à la came qui l'élève dans sa rotation au moyen d'un arbre mis en mouvement par une poulie sur laquelle passe une courroie venant de la transmission d'un moteur quelconque ; cet arbre porte un volant dont le contre-poids, placé sur un rayon opposé à celui de la came, donne son maximum d'action pendant que la came lance le marteau, réduit considérablement les inégalités de vitesse, soulage beaucoup la courroie de commande, et n'oblige à donner au volant que deux fois et demie le poids du marteau.

La question de varier facilement l'intensité du coup sans varier la vitesse du moteur est résolue très-simplement en plaçant à côté de la poulie fixe une seconde poulie, mais folle sur son axe, de même diamètre que la première, sur laquelle on fait à volonté, sans exercer un effort et très-vite, passer plus ou moins la courroie ; celle-ci, au moment où la came saisit le marteau, a une partie de sa tension annulée en plus ou moins grande quantité, glisse sur la poulie motrice, et le marteau est lancé avec moins de vitesse. On peut ainsi, dans un temps très-court, diminuer considérablement l'intensité des coups ou arrêter instantanément le marteau sans agir sur le moteur. Il en résulte un avantage très-précieux : ces marteaux peuvent être attelés à plusieurs au même moteur, même avec d'autres machines, et marcher simultanément à des degrés de vitesse très-variables.

Les rondelles en caoutchouc, séparées les unes des autres, dans la boîte qui les contient, par des rondelles en fer avec interposition de plaques de carton qui en empêchent le frottement et l'usure, sont remplacées actuellement par des cylindres garnis, à différentes hauteurs, sur leur circonférence, de fils de fer ou de laiton pour s'opposer au déversement de la substance. En ne comprimant pas le caoutchouc de plus du quart de son épaisseur, et changeant les garnitures après six heures de travail pour les nettoyer, les graisser et les laisser reposer, on arrive à une dépense d'entretien à peu près nulle.

Pour répondre aux besoins de la grosse, de la moyenne et de la petite forge, M. Schmerber a établi trois systèmes de pilons.

PREMIER SYSTÈME. — La came, tracée en développante de cercle, agit sur un ressort placé dans le corps du marteau, lequel ressort empêche les déperditions de force motrice qui résulteraient d'un choc direct, rend peu sensible la résistance produite par la mise en vitesse du marteau, et par suite diminue dans des proportions assez grandes les dimensions des différentes parties du mécanisme, et les résistances dues au frottement. Pour un marteau de 150 kilog., par exemple, donnant 150 coups par minute, la présence de ce ressort économise une force de près de un cheval-vapeur. Le marteau lancé, puis abandonné par la came, est rabattu par un autre ressort identique logé dans la partie supérieure du bâti. Un appareil

de ce genre exige moins d'emplacement et des fondations moins importantes que les martinets à queue ; il présente de plus, sur ces derniers, une grande économie de force motrice. Le poids du marteau, variable de 45 à 650 kilog., n'exige pas, pour le numéro le plus élevé, plus de huit chevaux de force, et le nombre de coups correspondant est de 180 à 80 par minute. Ce pilon sert à cingler les loupes des feux d'affinerie au bois, à étirer et étamper les fers en barres, et à ébaucher et étamper toute espèce de pièces.

DEUXIÈME SYSTÈME. — La came, tracée en spirale, soulève le marteau avec une faible vitesse ; le poids de ce marteau, moindre que le précédent, et la forme de la came n'exigent pas la précaution d'un ressort logé dans le corps du battant, précaution indispensable avec des comes en développante qui agissent avec une grande vitesse. Le marteau, en se soulevant, comprime un ressort qui le rabat dès que la came l'a abandonné, de sorte que, contrairement à ce qui a lieu dans le premier système, le marteau ne peut s'élever que très-peu au-dessus du point de conduite de la came. Cette disposition permet donc de frapper un grand nombre de coups par minute, coups dont on peut changer l'intensité par l'état de compression du ressort, que l'on peut faire varier facilement dans des limites assez étendues suivant les pièces que l'on forge, en serrant ou desserrant un écrou qui s'appuie sur le disque en métal supportant le caoutchouc. Ces pilons, dont le marteau de 40 à 180 kilog., battant de 280 à 500 coups par minute, conviennent particulièrement pour l'étrépage des fers marchands moyens et petits, la fabrication des aciers, le platinage et l'étampage de pièces minces où il est urgent, à cause du refroidissement rapide des objets de faibles dimensions, de donner un très-grand nombre de coups ; ce nombre peut, dans certains cas, être porté à 600 et 800 par minute.

TROISIÈME SYSTÈME. — Il diffère du précédent en ce que l'action de la vapeur, substituée à celle du ressort en caoutchouc, hâte la descente du marteau soulevé par la came en spirale. Cette vapeur, agissant dans un cylindre placé au-dessus du marteau, peut être constamment sur le piston et se comprime et se détend alternativement à chaque coup. Mais il est plus avantageux de n'admettre la pression de la vapeur que pendant la retombée du marteau, en réglant l'admission par un tiroir et un excentrique placé sur l'arbre de la came. Cette disposition présente l'avantage de faire varier instantanément non-seulement le nombre de coups, mais aussi leur intensité, et cela d'une manière indépendante ; on peut donc, avec la même vitesse, donner à volonté des coups forts ou faibles. L'emploi de ce système de pilon, travaillant dans les mêmes conditions de poids et de vitesse que le précédent, est très-avantageux pour platinier et étirer le fer et l'acier.

Le système de M. Schmerber, excellent pour des marteaux dont le poids ne dépasse pas 500 à 800 kilog., n'a pas été appliqué pour le mouvement de masses plus considérables. Cet ingénieur, ayant depuis monté

dans son établissement un pilon à vapeur de 3,000 kilog., avec levée de 2 mètres pour le corroyage des paquets, a sans doute pensé que l'application à de forts marteaux ne pourrait être faite convenablement. Quoi qu'il en soit, c'est un véritable service rendu à l'industrie, qu'une machine peu coûteuse d'achat, d'entretien et d'une utilité aussi générale.

PILON HYDRAULIQUE.

Dans ce pilon, inventé et exposé par M. Guillemin, de Besançon, le marteau est soulevé par la compression exercée sur un piston par un liquide. Le liquide employé est l'huile (1). Le long du bâti vertical circule un tuyau partant d'une pompe pour se relier à la tige du marteau : un stuffing-box et un manchon permettent, sans déperdition du liquide, les mouvements alternatifs de cette tige. Un arbre monté sur le bâti, et mis en mouvement par un moteur quelconque, manœuvre le piston de la pompe ; celui-ci en montant soulève le liquide contenu dans le corps de pompe, et lui imprime une pression qui force le marteau à s'élever ; mais au moment où le marteau atteint le maximum de la hauteur à laquelle il doit monter, le piston de la pompe atteint une partie du corps garnie de cannelures, ouvre ainsi passage au liquide qui tombe au fond du cylindre et le marteau retombe ; l'arbre moteur, continuant son mouvement, fait descendre le piston hydraulique qui, garni d'espèces de soupapes, fait repasser le liquide au-dessus de lui pour le comprimer de nouveau, lorsqu'il remonte.

La course du marteau est réglée par un réservoir à huile dont on fait à volonté varier la capacité, et par suite le marteau s'élèvera d'autant moins que la quantité de liquide dans ce réservoir sera plus grande.

Pour régler l'intensité du choc, le cylindre du marteau est fermé à sa partie supérieure. Le piston, en s'élevant, comprime l'air renfermé au-dessus de lui, et au moment de la chute du marteau, cet air comprimé se détend et lance le marteau avec énergie sur la pièce à forger. Si le couvercle supérieur est muni d'une soupape, il suffira d'ouvrir la soupape pendant la levée pour diminuer la compression de l'air, et modifier l'intensité de la chute suivant la quantité d'air expulsée.

Tels sont les principes sur lesquels est construit ce pilon.

Un appareil de 700 kilog. fonctionne depuis trois ans dans les ateliers de l'inventeur pour forger ou estamper de fortes pièces, pour percer les tôles des chaudières. Il bat de 70 à 95 coups par minute, et permet d'obtenir un travail bien supérieur à celui qu'indiquerait son poids, par suite de ce rabat formé d'air comprimé : le travail de ce ressort pouvant être porté à trois ou quatre fois celui dû à la chute seule du marteau, il en résulte

(1) Nous avons relevé avec détails les dessins de cet ingénieux appareil que nous publierons prochainement au commencement du x^e vol. de notre Recueil industriel.

une grande économie dans la dépense première pour l'achat d'un appareil devant travailler dans des conditions déterminées d'avance.

On a vu plus haut que l'emploi de l'air comprimé comme ressort était appliqué au marteau de 8,000 kil. construit à Paris pour la marine.

L'emploi du pilon, à vapeur ou à transmission, ne se borne pas au choc produit par un marteau : on peut très-bien remplacer la panne par une étampe, une matrice, un poinçon ou un outil tranchant. M. Faivre l'a appliqué récemment au battage de l'or en feuilles : la machine destinée à ce travail figure dans l'annexe et n'est pas une des moins intéressantes par la qualité des produits qu'elle livre au commerce.

Une des applications les plus intéressantes du pilon à vapeur a été faite sur une machine destinée à enfoncer les pilots. Cette machine, qui enfonçait un pilot à une profondeur moyenne de 9 à 12 mètres pendant le temps très-court de 2 ou 3 minutes, a été appliquée, à Devonport, en Angleterre, pour la construction d'un dock. Les ingénieurs anglais ont constaté sur les procédés antérieurs une économie de temps de deux années, et d'argent, de 1,250,000 francs.

Les applications du principe du pilon à vapeur, comme machine simple, puissante, et dont une manœuvre facile peut faire varier dans de grandes limites la vitesse et l'énergie, s'apprécient de plus en plus pour l'exécution des grandes constructions, et les services que l'on est en droit d'espérer de l'usage de ces appareils, tendent chaque jour à en augmenter l'emploi.

(Globe industriel et artistique.)

APPAREILS DE MARINE A VAPEUR.

MACHINES A CONDENSATION DE 55 CHEVAUX,

ET MACHINES A HAUTE PRESSION DE 20 CHEVAUX,

Par **M. GACHE AÎNÉ**, de Nantes.

M. Gache aîné, qui a formé un établissement fort important à Nantes, pour la construction des machines à vapeur, a envoyé à l'Exposition universelle deux appareils très-remarquables, qui ne se distinguent pas seulement par leur parfaite exécution, mais encore et surtout par l'heureuse combinaison des organes mécaniques, par leur grande simplicité, comme aussi par l'extrême facilité de leur manœuvre.

L'un de ces appareils se compose de deux machines à détente et à condensation, formant ensemble une force de 55 à 60 chevaux, en marchant à la pression moyenne de 2 atmosphères. Les cylindres à vapeur sont

situés sur un même plan vertical, mais placés dans une direction inclinée à 45° par rapport à la ligne de flottaison, de telle sorte que les tiges de leur piston sont perpendiculaires l'une à l'autre.

L'expansion est fixe et déterminée par des tiroirs à recouvrement qui la limitent au 6/10 de la course des pistons. Le diamètre de ceux-ci est de 0^m 64, ce qui leur donne une surface de 3218 centimètres carrés, et leur course est de 0^m 56.

Le vide dans le condenseur est tel, qu'il soutient sans la moindre oscillation une colonne de mercure de 70 centimètres.

Le propulseur est à hélice; son diamètre pour un bâtiment du port de 300 tonneaux est de 2^m 50, et porte quatre ailes. La vitesse normale de l'arbre de cette hélice est de 64 révolutions par minute, ce qui correspond à 8^m 373 par seconde, pour la vitesse à la circonférence extérieure des ailes.

Cet arbre est commandé directement par les machines, sans intermédiaire d'engrenages, ni de poulies; il est à manivelles échelonnées afin de transmettre directement aussi son mouvement au piston de la pompe à air, laquelle est verticale et renfermée dans le condenseur qui se trouve justement au-dessus et entre les deux cylindres à vapeur.

Cette position de la pompe à air a l'avantage, tout en faisant disparaître la colonne d'eau du tuyau d'émission, de supprimer la pression de cette colonne sur le piston, et d'éviter les chocs qui en résultent surtout dans les machines à vitesse accélérée.

Les clapets du condenseur sont à mouvements successifs et à levier uniforme. Par cette disposition, ils ont le mérite de fonctionner sans cascade et sans bruit, même lorsque, par la grosse mer, les machines acquièrent brusquement et par intervalle, une vitesse de 90 à 100 tours par minute.

Le piston de la pompe alimentaire se trouve dans le prolongement de celui de la pompe à air, ce qui évite les transmissions de mouvement et simplifie le mécanisme.

Toutes les pièces fixes de l'appareil sont solidaires; aussi n'éprouvent-elles aucune espèce d'ébranlement.

Ces machines, placées à l'arrière dans les façons même du bâtiment, offrent, en laissant disponible la plus grande partie de la cale, l'avantage de réduire la longueur de l'arbre de l'hélice, et de diminuer dès lors les chances d'avaries que cette longueur entraîne particulièrement sur les marins en bois.

Elles permettent de donner au tuyau de la cheminée, un peu en avant du mât d'artimon, une position qui ne gêne en aucune manière l'usage de la voilure, et elles rendent plus facile et plus sûre l'installation des cloisons étanches sur les bâtiments en fer.

Le mécanisme appliqué sur l'arbre moteur pour effectuer le changement de marche, est d'une construction très-simple, et exige si peu

de force qu'un seul homme peut toujours le manœuvrer avec la plus grande facilité.

Cet appareil de 55 chevaux pèse, prêt à fonctionner, 22 tonnes avec les chaudières et l'eau qu'elles doivent contenir; ce n'est donc que 400 kilog., par cheval. Il peut imprimer à un bâtiment, du port utile de 250 tonnes; une vitesse de huit nœuds à l'heure.

Le second appareil exposé par M. Gâche est sans condenseur; sa puissance normale est de 20 chevaux. Il est également à hélice, et plus particulièrement destiné à la navigation fluviale, et notamment à celle des canaux; il présente les avantages du précédent appareil, seulement la suppression de l'expansion qui se fait à l'aide des robinets placés dans les boîtes des tiroirs, permet de changer de marche, et d'augmenter momentanément sa puissance avec promptitude et sûreté. Il pèse, prêt à fonctionner, 8,000 kilog. par cheval. Il peut donner une vitesse de 7 kilomètres à l'heure à un bateau chargé de 150 tonnes.

Les cylindres à vapeur ont 0^m40 de diamètre, ce qui correspond à une surface de 1257 centimètres carrés, et la course de leur piston est de 0^m32. Ils fonctionnent habituellement à la pression de 2 atmosphères seulement.

L'introduction de la vapeur a lieu pendant les 5/10 de la course des pistons. Avec cette détente de moitié, la vitesse normale de l'arbre de l'hélice est de 140 révolutions par minute.

On ne verra sans doute pas sans intérêt la notice qui suit sur la construction mécanique de M. Gâche, et surtout sur les navires à vapeur qu'il a exécutés, non-seulement pour la France, mais encore pour les autres parties du continent.

Son établissement date de 1832; les premières machines à vapeur d'origine française employées dans les bateaux de la Loire, sont sorties de ses ateliers.

La légèreté de ses appareils les a fait rechercher en France et à l'étranger; c'est le seul constructeur qui ait monté la navigation à vapeur de la Loire, de l'Allier, de la Moselle, de la Meurthe, et du Neckar (Wurtemberg). Il a également livré des navires pour le Weser, le Danube et le Mein.

Le problème de la navigation à vapeur sur la Vistule avait été tenté plusieurs fois sans succès par des constructeurs anglais et belges. M. Gâche a entrepris ce travail en 1848; son premier bateau, construit à Nantes, navigua sur la Vistule dès 1849, entre Varsovie et Dantzick; le succès ayant été complet, il a livré en 1851, 52, 53 et 54, quatorze bateaux à vapeur remorqueurs de 60 et 90 chevaux de puissance, et quarante bateaux de transport.

Déjà les bateaux à vapeur de la Loire lui ont valu, à l'Exposition de 1844, une médaille d'or. Ses grands travaux en cours d'exécution pour la marine militaire l'empêchèrent d'exposer en 1849.

Il a construit alors dans les années 1847, 48 et 49 pour l'État, l'appareil du *Dauphiné*, de 150 chevaux; celui du *Requin*, de 150 chevaux; celui du *Gœuland*, de 200 chevaux, et celui du *Dain*, de 120 chevaux.

En 1849, le ministre de la marine mit en concours la question de l'installation des appareils de faible puissance à bord des vaisseaux. M. Gache prit part à ce concours, lequel donna lieu à la construction du petit modèle en bois qui figure à l'Exposition de cette année. Six projets furent présentés; son système seul fut admis par le conseil des travaux comme remplissant uniquement les conditions du programme. C'est cet appareil, perfectionné depuis, que le constructeur a adopté pour toutes les constructions maritimes. Il se fait remarquer par l'extrême facilité de descendre et de remonter l'hélice, de dégager l'axe et de le remettre en place.

Les machines de 40 chevaux du navire *le Pipiole*, sont les premières construites, en 1853, suivant ce système, et, depuis cette époque, il a livré successivement les machines des bâtiments dont les noms suivent :

Madinina, de 90 chevaux de force nominale.

Maragnan, de 60 —

Vesta, de 60 —

Diane, de 60 —

Mascareigne, de 120, —

Stéphanie, de 55, —

Célestine, de 55, —

Paméla, de 55, —

Georges, 55, —

Porteur maritime, de 55, —

Ces cinq appareils sont complètement semblables à celui exposé, de même puissance, dans l'annexe au palais de l'Industrie.

Paris et Londres, n° 1, de 26 chevaux de force nominale.

— — n° 2, de 26 —

— — n° 3, de 26 —

Ces trois derniers bâtiments ont aussi résumé le problème de la navigation maritime jusqu'à Paris; on se rappelle à ce sujet que tous les autres essais ont été infructueux.

Nous donnerons très-prochainement dans le x^e volume de la *Publication industrielle* les dessins et la description des deux appareils exposés et perfectionnés par M. Gache aîné.

TRAVAUX DE CHAUDRONNERIE ET DE FORGE,

Par MM. JACQUES et J.-F. CAIL, à Denain.

Nous ne pouvons mieux faire, à l'égard des produits exposés par cette importante maison, que de reproduire un extrait du rapport du comité de l'arrondissement de Valenciennes.

« Ces constructeurs exposent, comme producteurs et comme inventeurs du mode de forgeage des roues :

« 1° Une chaudière de locomotive pour le chemin Grand-Central ;

« 2° Une roue motrice tout en fer forgé, pour machine locomotive du système Crampton, finie.

« 3° Une roue motrice en fer forgé du même système, non terminée, pour faire voir l'assemblage du moyeu avant le soudage.

« 4° Diverses pièces de forge pour locomotives et machines fixes.

« 5° Diverses tôles de détail pour locomotives, embouties et à bords relevés.

« Le comité de Valenciennes n'a pas eu à se préoccuper de l'emplacement nécessaire à l'imposante exposition de MM. Cail, la commission impériale s'étant chargée de faire placer leurs produits à côté des produits analogues de la maison J.-F. Cail de Paris ; mais il s'est réservé le soin de faire remarquer que la Société Jacques et Jean-François Cail et C^e, de Denain, qui a deux succursales à Valenciennes et à Douai, et dont le gérant est M. Jacques Cail, est tout à fait distincte de la maison J.-F. Cail et C^e, de Paris, gérée par MM. Jean-François Cail et Chaylus, dont la succursale est à Grenelle.

« Ces Sociétés ont entre elles plusieurs liens : liens d'intérêt, liens de relations ; elles se prêtent un secours réciproque ; c'est l'établissement de Denain qui forge les roues, fait les chaudières, les tenders de locomotives que la maison de Paris ajuste et complète. C'est ensemble que ces Sociétés, dont les produits étaient confondus à l'exposition de Londres, y ont mérité une grande médaille.

« M. Jacques Cail avait obtenu seul, en 1849, à Paris, une médaille d'argent. Son établissement, fondé en 1814, à Marly, sous la raison sociale Derosne et Cail, transféré la même année à Denain, a pris, sous l'impulsion de son chef, un accroissement successif qui en fait aujourd'hui un atelier de constructions spéciales des plus importants. 700 ouvriers, 8 machines à vapeur d'une force totale de 80 chevaux, un outillage considérable en tous genres, sont les éléments de production de pièces de tôle et de forge pour une valeur de 3 millions de francs.

« Avons-nous besoin d'affirmer, ce qui est ici de notoriété publique, que tout ce qui sort de la maison Cail a reçu le cachet d'une exécution habile et consciencieuse ? Les locomotives ne portent-elles pas cette preuve matérielle dans toutes les directions, et de fait n'a-t-il pas été partout constaté ?

« M. Jacques Cail a acquis, par quarante années de pratique manufacturière, la profonde expérience indispensable pour établir et pour soutenir une aussi solide réputation. Pour M. Derosne, pour M. Saget, pour M. Cristian, il fut chargé de travaux d'une exécution difficile et dont il s'est acquitté avec honneur ; en 1832, il avait sous ses ordres chez MM. Scipion, Péricr, Edwards et C^e, 250 ouvriers, et fut seul responsable de la

surveillance et de l'exécution des travaux ; de 1828 à 1844, chez MM. Schneider et C^e, au Creuzot, il entreprenait, le premier en France, la construction des chaudières de locomotive.

« D'aussi beaux états de services lui valurent, en 1844, la direction des ateliers de Denain.

« L'exposition d'une chaudière de locomotive et de pièces de détail, en tôle, permettra de juger la chaudronnerie de Denain ; l'exhibition des roues motrices en fer forgé, pour les locomotives à grande vitesse, montrera une des plus utiles conceptions de M. Jacques Cail, et les difficultés d'exécution vaincues dans le soudage du moyeu. Celles de ces roues qui roulent sur les rails des chemins du Nord, de Lyon et de Strasbourg, y ont subi toutes les épreuves qui peuvent leur valoir une garantie de solidité.

« APPAREILS A DISTILLER, EN CUIVRE ROUGE. — Cet établissement, l'une des deux succursales de la maison Jacques Cail et J.-F. Cail et C^e, dont le siège est à Denain, a pour spécialité la construction d'appareils et de machines destinés à l'industrie. Il soutient dignement, dans le travail des cuivres, la réputation de solidité et de bonne confection de la maison centrale. Les fabriques de sucre, les distilleries qui y prennent leur outillage, sont assurées d'une organisation durable et presque élégante.

« Les appareils de différents genres, qui figurent à l'Exposition, donneront une idée vraie des soins que l'intelligent et habile directeur de ces travaux, M. Frédéric Zoude, apporte constamment à leur confection. En douze années d'existence, la maison de Valenciennes a monté près de cinquante usines dans le département. Son importance est telle aujourd'hui qu'elle occupe régulièrement 125 ouvriers, et fournit annuellement des produits pour une valeur de 700,000 fr. »

①

TUYAUX EN PLOMB ET EN ÉTAÏN,

De **M. LEPAN**, à Lille.

Les produits de cette industrie exposés par la France peuvent à bon droit soutenir la comparaison des autres pays.

La maison Létrange, David et C^e, à Saint-Denis, a parmi son exposition quelques tuyaux remarquables. M. Lepan, à Lille, a également dans la sienne des tuyaux qu'aucune manufacture n'est encore parvenue à produire à la presse, comme travail courant, entre autres des tuyaux en plomb et en étain de toutes formes et de toutes longueurs, depuis les plus petits qui n'ont pas plus de 3 millimètres de diamètre intérieur, jusqu'aux

plus gros qui en ont 100. Les premiers sont dus à un perfectionnement pour lequel M. Lèpan a pris des brevets en 1852 et 1853. L'auteur pense même avoir fait les premiers essais de fabrication de tuyaux de toutes dimensions en *étain refoulé*. Nous disons *refoulé*, car on a fait à l'étrage depuis longtemps des tuyaux en étain. Celui de 700 mètres de longueur et 6 millimètres d'intérieur, exposé par M. Lèpan, est fort remarquable.

Ses plombs et étains laminés se distinguent également par leurs grandes dimensions. L'une de ces grandes feuilles de plomb, de 6 mètres de longueur sur 2^m 20 de largeur n'a que 1/3 de millimètre d'épaisseur.

TABLEAUX DU POIDS DES TUYAUX EN PLOMB ET EN ÉTAI DE LA MANUFACTURE DE M. LEPAN.

TUYAUX EN PLOMB.

POIDS DU MÈTRE AUX ÉPAISSEURS CI-APRÈS :										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12 et plus.
3	0.35	0.65	1.00	1.45	1.95	2.50	3.15	3.85	4.65	6.45
6	0.55	1.00	1.40	1.95	2.55	3.30	4.00	4.80	5.75	7.80
9	0.80	1.30	1.90	2.55	3.20	4.00	4.85	5.75	6.80	8.80
12	1.00	1.60	2.30	3.10	4.00	4.80	5.75	6.75	7.90	10.20
14	1.15	1.80	2.60	3.40	4.30	5.30	6.30	7.40	8.60	11.20
17	1.40	2.15	3.00	4.00	5.00	6.00	7.20	8.35	9.70	12.50
20	1.60	2.45	3.40	4.50	5.55	6.75	8.10	9.30	10.70	13.80
24	1.90	2.90	4.00	5.20	6.40	7.80	9.20	10.60	12.40	15.50
27	..	3.30	4.50	5.70	7.10	8.50	10.00	11.50	13.40	16.80
30	..	3.50	4.90	6.30	7.70	9.30	10.90	12.50	14.30	18.40
33	..	3.90	5.30	6.80	8.40	10.00	11.80	13.60	15.40	19.40
37	..	4.30	5.90	7.50	9.15	11.00	12.90	14.80	16.80	21.30
40	..	4.70	6.30	8.00	9.85	11.75	13.70	15.80	17.90	22.50
45	..	5.00	7.00	9.00	11.00	13.20	15.20	17.40	19.70	24.50
50	..	..	7.80	9.90	12.10	14.30	16.70	19.15	21.50	26.70
55	..	..	8.50	10.80	13.20	15.60	18.10	20.70	23.30	28.60
60	..	..	9.20	11.70	14.20	16.80	19.50	22.30	25.10	30.80
67	..	..	10.10	12.90	15.70	18.50	21.50	24.50	27.50	33.90
73	..	..	11.00	13.90	16.90	19.90	23.10	26.30	29.60	36.40
80	..	..	12.10	15.20	18.50	21.80	25.20	28.70	32.20	39.50
90	..	..	13.50	17.10	20.60	24.30	28.10	31.90	35.80	43.90
100	..	..	14.90	18.80	22.80	26.90	31.00	35.20	39.40	48.40
109	..	..	16.20	20.40	24.70	29.20	33.50	37.90	42.60	52.60

TUYAUX EN ÉTAI.

POIDS DU MÈTRE AUX ÉPAISSEURS CI-APRÈS :										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12 et plus.
DIAMÈTRES INTÉRIEURS EN MILLIM.	3	0.25	0.40	0.65	0.90	1.25	1.60	2.00	2.50	4.00
	6	0.35	0.60	0.90	1.25	1.70	2.10	2.55	3.10	5.00
	9	0.50	0.85	1.20	1.60	2.40	2.60	3.15	3.80	5.70
	12	0.65	1.00	1.50	2.00	2.50	3.10	3.70	4.40	6.60
	14	0.75	1.20	1.70	2.20	2.80	3.45	4.05	4.75	7.20
	17	0.90	1.40	1.90	2.55	3.20	3.85	4.60	5.40	8.00
	20	1.00	1.60	2.20	2.85	3.60	4.25	5.15	6.00	8.90
	24	1.20	1.80	2.60	3.35	4.10	5.00	5.90	6.80	9.80
	27	...	2.10	2.90	3.70	4.60	5.50	6.70	7.50	10.75
	30	...	2.40	3.20	4.10	5.00	6.05	7.00	8.05	11.60
	33	...	2.50	3.40	4.40	5.40	6.40	7.50	8.65	12.40
	37	...	2.75	3.80	4.80	5.90	7.10	8.25	9.50	13.70
	40	...	2.95	4.05	5.15	6.35	7.60	8.80	10.10	14.30
	45	...	3.30	4.50	5.70	7.00	8.40	9.80	11.20	15.70
	50	...	...	4.95	6.30	7.70	9.20	10.70	12.20	17.00
	55	...	...	5.50	7.00	8.50	10.10	11.80	13.35	18.50
	60	...	...	5.90	7.50	9.10	10.80	12.50	14.30	19.80
	67	...	...	6.50	8.30	10.10	11.85	13.80	15.70	21.50
	73	...	...	7.30	9.20	11.10	13.20	15.20	17.40	23.40
	80	...	...	7.70	9.80	11.90	14.00	16.10	18.40	25.30
	90	...	...	8.60	10.90	13.25	15.60	18.00	20.50	28.10
	100	...	...	9.60	12.10	14.60	17.20	19.80	22.50	30.90
	109	...	...	10.40	13.20	15.90	18.60	21.50	24.30	33.30

PILE A PAPIER RAFFINEUSE,

Construite dans les ateliers de M. FERAY, à Essonne,

Sur les plans de MM. LAURENS et THOMAS, ingénieurs.

Nous avons parlé de cet appareil dans notre numéro d'août, sans savoir, ce que nous avons appris dès lors, qu'il a été construit sur les plans de MM. Thomas et Laurens qui l'ont étudié avec M. Grassiot, directeur de la compagnie de papeterie d'Essonne.

Nous nous empressons d'insérer cette rectification, en y ajoutant quelques renseignements qui nous ont été fournis par MM. Thomas et Laurens, sur cette pile qui est exposée dans l'Annexe, sous le n° 2889. La machine à vapeur, dont l'arbre moteur est l'arbre lui-même du cylindre à papier,

se trouve portée sur la pile. Les dispositions ont été prises pour que néanmoins toute facilité fût laissée aux ouvriers de hausser ou de baisser le cylindre quand le travail des chiffons l'exige. Dans une installation de piles de cette nature, un tuyau de vapeur remplace les transmissions de mouvement, si sujettes aux accidents et aux ruptures ; de plus, le produit de chaque pile est plus considérable, par suite de la facilité donnée au conducteur de chacune d'elles, de régler la force et la vitesse de la machine, suivant la qualité de la matière qu'il traite. Six de ces piles fonctionnent dans la papeterie d'Essonne, et d'autres sont en construction : la première est installée depuis quatre années environ. La vapeur, après avoir travaillé comme force motrice, est ensuite dirigée vers les machines à papier et vers les cuiviers à lessive, où toute sa chaleur est utilisée. Le prix d'établissement des piles à vapeur est inférieur à celui des piles construites suivant la méthode usuelle, si l'on tient compte de tous les frais que cette dernière exige.

Malgré la vélocité des machines à vapeur de piles, qui s'élève à 180 tours en moyenne par minute, le cylindre et toutes les pièces mobiles ne fatiguent pas plus que dans les machines lentes : ce résultat provient de la réunion de plusieurs circonstances, telles que l'agencement de la machine, le choix des matériaux employés, les soins apportés à l'exécution, et certains détails de construction. Ces machines à vapeur sont de la force de 8 à 10 chevaux.

CHEMINS DE FER.

REVUE DES LOCOMOTIVES ET DES FREINS DE VÉHICULES DE CHEMINS DE FER ADMIS A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855.

AUTRICHE (337). Petit modèle de train de wagon, à huit roues, avec freins fonctionnant d'eux-mêmes ; par M. Riener (Martin), à Gratz (Styrie).

L'énoncé de M. Riener est inexact en ce que son exhibition a rapport à un moyen de faire agir toutes espèces de freins, par l'effet du rapprochement des tampons des wagons, lorsqu'on ralentit la vitesse de marche de la locomotive ou de l'un des véhicules qui se trouve en tête du convoi.

En principe, les moyens mécaniques de M. Riener, autant que permet d'en juger la vue d'un modèle de très-petite dimension, sans description ni dessin et auquel il n'est point permis de toucher, paraissent être, du moins en partie, les mêmes que ceux de M. Guérin, de Paris, dont nous

avons déjà parlé, sous la dénomination d'*appareil-automoteur*, destiné à faire agir les freins de wagons.

L'impossibilité d'arriver à faire comprendre comme il faut, sans des dessins, le jeu et les dispositions des organes composant le mécanisme proposé par l'exposant, oblige à renvoyer le lecteur, que cette question intéresse, au volume 10 du *Génie industriel*, pl. 144, où une disposition de ce genre se trouve représentée.

AUTRICHE (334). Petit modèle de wagon à huit roues, avec appareil d'arrêt fonctionnant de lui-même; par M. Salzman (Jean), Gloggnitz (Autriche).

L'appareil d'arrêt de M. Salzman opère aussi d'après le même procédé que ceux de MM. Guérin et Riener, dont il vient d'être question.

Ainsi que ceux de MM. Guérin et Riener, ce procédé a le défaut, déjà signalé, de ne pouvoir dispenser entièrement de frein à vis ou mu par les moyens ordinaires, en ce qu'il ne permet pas de régler à volonté la marche du train, surtout lorsqu'on est près d'arriver en gare, par conséquent de l'arrêter franchement au point précis de stationnement, ou dans les cas très-probables où leurs appareils ne fonctionneraient pas d'une manière parfaite, et aussi s'opposeraient à ce qu'on puisse faire reculer facilement et immédiatement le convoi après être arrêté.

FRANCE. Appareil ou dispositif à contre-poids, destiné à faciliter le serrage des freins de wagons; par M. Bricogne, inspecteur principal du matériel de la compagnie du chemin de fer du Nord.

Cet appareil adapté à un bâti de wagon à bagages, consiste en un poids en fonte, se mouvant verticalement, évidé et denté sur sa longueur, afin de s'engrener avec des roues disposées à cet effet, lesquelles sont en communication permanente avec l'arbre à manivelle du frein.

L'emploi de poids, dans cette circonstance, a pour but de rendre l'action des freins plus rapide et plus énergique.

Lorsque les freins sont desserrés, le poids est maintenu libre par un rochet à déclic muni d'une poignée, pour que, abandonné à lui-même, il fasse promptement tourner l'appareil et commence tout seul l'enrayage des roues.

Ce poids dans les freins de wagons à bagages de train de voyageurs pèse 150 kilog., ce qui correspond à un effort de 18 kilog. 75 sur la manivelle et à une pression de 1400 kilog. sur les roues. Le garde-frein agissant sur la manivelle fournit le complément de pression nécessaire pour enrayer au besoin entièrement les roues.

Sans préjuger du mérite de ce mode de serrage des freins, l'auteur de cet article pense que celui produit par l'effet de l'excentricité lui est préférable en ce qu'il opère presque de la même manière, et dispense ensuite entièrement le garde-frein de faire le moindre effort lorsqu'il aura à compléter l'enrayage des roues.

La mise en action des freins s'effectue ici, d'après le même principe que celui proposé par MM. Gaultier de Claubry et Varier, qui ont aussi un modèle à l'Exposition, mais dont le poids seul est destiné à produire la compression du frein qui remplace les sabots.

FRANCE. Frein-excentrique-instantané; par M. Tourasse, à Paris.

Lorsque nous avons parlé, dans notre premier article, de ce système de frein, nous avons omis de signaler une de ces propriétés essentielles, celle qui permet de s'en servir pour remplacer le sabot de sûreté qu'on place ordinairement à la suite du convoi lorsqu'on doit graver de très-fortes rampes (où la remonte s'effectue au moyen de machines fixes), à l'effet d'éviter que le convoi ne recule. Pour atteindre ce résultat, il suffit, dès qu'on sera parvenu au bas des rampes à graver, de disposer les freins de manière à ce que les sabots frottent légèrement sur les roues, tant que le convoi se portera en avant, et se compriment d'eux-mêmes et fortement sur les jantes dès qu'il tendra à reculer.

La construction des chemins de fer dans les pays montueux tendant à se propager, l'emploi de freins excentriques deviendra une nécessité, si l'on tient à diminuer les chances d'accidents, incontestablement plus fréquentes ou du moins plus à craindre sur les fortes rampes.

ROYAUME-UNI (224). *Eugénie*, locomotive à voyageurs, à cylindres intérieurs, système de M. J.-E. Mac-Connell, construite par MM. W. Fairbairn et fils, à Manchester, en 1855.

La chaudière ou appareil à vapeur de cette intéressante locomotive se trouve dans des conditions exceptionnelles; la longueur de sa boîte à feu, par exemple, qui, dans les cas ordinaires, s'arrête avant d'arriver à l'essieu des roues motrices, se prolonge jusque au-dessus de cet essieu; la partie cylindrique ou chaudière vient s'y réunir à peu près au même point; les conduits à air chaud, au nombre de 414, ont 1^m33 de long sur 31,7 millimètres de diamètre extérieur, s'arrêtent aussi avant d'arriver à la boîte à feu et laissent entre celle-ci et la plaque tubulaire un vide ou chambre de 1^m41 de longueur, où se répand la flamme avant de traverser les tubes.

La surface de chauffe est pour les tubes de.....	62 ^m 001
Pour la boîte à feu, y compris la chambre, de.....	14 ^m 791
Soit en total.	76 ^m 792

D'où il résulte que cette disposition, malgré le notable raccourcissement des tubes de chaudière, procure néanmoins des surfaces de chauffe suffisantes pour marcher à des vitesses considérables.

La machine *Eugénie* est suspendue sur ressorts en caoutchouc, composés de disques enveloppés d'un cercle en métal, qui s'oppose à ce qu'ils se déforment.

Les essieux des deux petites paires de roues sont creux, celui de l'arrière est placé en dehors de la boîte à feu ; bien que les roues motrices portent 2^m135 de diamètre, le centre de gravité de l'appareil ne se trouve pas trop élevé, en raison de la courbe pratiquée sous la chaudière, qui livre passage à l'essieu coudé.

DONNÉES ET DIMENSIONS PRINCIPALES.

Surfaces de chauffe des tubes.....	62 ^m 00
Id. id. de la boîte à feu y compris la chambre.	14 ^m 79
Diamètre des cylindres à vapeur.....	0 ^m 381
Course des pistons.....	0 ^m 558
Chaudière : { Diamètre.....	1 ^m 22
Longueur.....	3 ^m 20
Tubes de chaleur : { Nombre.....	414
Diamètre extérieur.....	0 ^m 0317
Surface de grille.....	1 ^m 209
Diamètre des roues motrices.....	2 ^m 135
Écartement des roues extrêmes.....	4 ^m 50
Poids de la machine en marche.....	22,233 ^k

Comme cela se pratique habituellement pour les locomotives à cylindres intérieurs, les excentriques, le mécanisme de distribution de vapeur et les pompes alimentaires sont placés sous la chaudière.

EFFETS obtenus durant trois semaines de marche sur les chemins de fer, *London and Nord-Western* (Angleterre), entre Londres et Rugby, sur un parcours de 433^{kilom.}547, avec les principaux trains d'express et de poste.

PREMIÈRE SÉRIE.

Nombre de voitures par train.....	15
Poids total.....	76 ^{1x} 125
Coke consommé par kilomètre.....	5 ^{kilog.} 349
Vitesse par heure.....	64 ^{kilom.} 360

DEUXIÈME SÉRIE.

Nombre de voitures.....	12
Poids total.....	60 ^{1x} 900
Coke consommé par kilomètre.....	4 ^{kilog.} 223
Vitesse par heure.....	72 ^{kilom.} 400

TROISIÈME SÉRIE.

Avec 9 voitures, on obtient une vitesse de..... 104^{kilom.}580
par heure sur une partie de route horizontale.

La machine marche avec une parfaite stabilité et peut fournir un parcours de 104 kilomètres sans arrêt.

Si l'on compare ces effets à ceux obtenus sur d'autres chemins, avec des machines du même genre, on ne remarque pas de différences notables, si l'on a égard au profil et au tracé des chemins; ainsi, par exemple, la locomotive construite à Carlsruhe, dont les dimensions des surfaces de chauffe, du cylindre et des roues motrices diffèrent peu de la machine anglaise, remorque une charge brute de 74^{tx} avec une vitesse de 64 kilom. à l'heure, et consomme dans le même temps 5^{kilog.} 85 de coke par kilomètre, y compris tout allumage et stationnement sur le profil accidenté du chemin de fer du grand-duché de Baden, qui contient fréquemment des rampes de 5 mill. et des courbes de 260 à 350 mètres de rayon, et remorque dans les mêmes conditions une charge brute de 47^{tx} avec la vitesse de 70 kilom. à l'heure moyenne de 64 kilom.

La locomotive à voyageurs, exposée dans ces derniers temps par M. Polonceau, remorque aussi, sur le chemin de fer de Paris à Orléans, de 7 à 12 wagons à train express, soit 70^{tx} bruts, et consomme par heure 5 kilog. de coke.

Indépendamment de sa légèreté, comparativement à d'autres du même genre, la machine *Eugénie* jouirait de la propriété essentielle de brûler la houille de qualité la plus inférieure, sans la moindre fumée, avec une grande économie, question dont on se préoccupe beaucoup en ce moment sur certains chemins de fer français, et rendrait par conséquent inutiles les grilles à gradins nouvellement appliquées en France, auxquelles on attribuait aussi la propriété de brûler avec économie la houille dans les foyers de locomotives et d'éviter la fumée (1).

Pour répondre aux objections soulevées contre la locomotive *Eugénie*, de la part des rapporteurs du jury, les parties intéressées ont proposé d'essayer leurs machines, concurremment à toutes autres du même genre admises à l'Exposition. Bien que nous reconnaissons l'impossibilité de la part du jury de complaire à tous les désirs de ceux dont ils ont à apprécier les produits, il serait néanmoins désirable que cette proposition fût acceptée; cela satisferait les exposants de cette machine, ainsi que certaine partie du public, qui trop souvent est porté à donner raison à ceux qui se plaignent.

TOURASSE,

Ingénieur mécanicien.

(1) L'examen de cette locomotive à voyageurs faisait partie d'un article dans lequel M. Tourasse passait en revue sept autres machines du même genre, exposées par MM. Cail et Co, Polonceau, Laudet, de Paris, la compagnie du chemin de fer du Nord (France), M. Kessler d'Esslingen, MM. Zaman, Sabatier et Co, de Bruxelles; enfin M. de Regnier-Poncelet, de Liège, qui, faute de place, ne paraîtra que dans notre prochain numéro.

EMPLOI DES BÉTONS MOULÉS ET COMPRIMÉS

Brochure de **M. F. COIGNET**.

M. François Coignet a fait exécuter, à l'usine de la maison Coignet père et C^e, à St-Denis, près Paris, de nombreux bâtiments de toute nature dont quelques-uns ont près de 20 mètres de hauteur, qui sont entièrement construits en béton, sans qu'il ait été nécessaire d'employer ni pierres, ni briques, ni moellons.

Dans l'est de la France, et notamment dans le Lyonnais, on construit beaucoup de maisons en pisé. Le principal défaut de ces constructions est d'être essentiellement altérables à l'eau, d'exiger des soubassements en maçonnerie et des embrasures en pierre.

Pour remédier à ces inconvénients, on a eu l'idée de remplacer le pisé par un béton formé d'un mélange de cendres et scories de houille avec de la chaux grasse.

C'est avec ce béton, employé surtout dans la banlieue lyonnaise, que M. François Coignet a fait ses premières constructions. Voici comment on opère : on mêle la cendre de houille avec la chaux, en ajoutant de l'eau en quantité suffisante pour former une pâte très-épaisse, presque pulvérulente et n'adhérant que par la pression.

Ainsi préparé, ce béton est porté dans des moules établis sur les murs à construire, et il y est tassé et comprimé par le choc.

Les murs ainsi construits atteignent en peu de mois la solidité d'une maçonnerie de pierre de taille; le pic et la pioche n'ont pour ainsi dire pas d'effet sur eux.

A Lyon, où l'on applique ce genre de construction, on a conservé l'habitude de faire les fondations et les soubassements en maçonnerie, les voûtes, les cintres et les embrasures des portes et fenêtres en pierres ou en briques, comme pour l'emploi du pisé.

M. François Coignet a été plus hardi; il a fait des constructions où il n'emploie ni pierres, ni briques, ni moellons, et ses essais ont été couronnés d'un plein succès.

Mais les cendres et scories de houille n'existent que dans un petit nombre de localités, et encore en quantité très-limitée, et leur emploi se répandant, elles acquièrent une valeur telle qu'elles cessent d'être plus économiques que le moellon.

Pénétré de cet inconvénient, M. François Coignet a été conduit à rechercher s'il n'y avait pas moyen de fabriquer un béton qui fût d'un emploi plus général et tout aussi économique, et aussi solide que le béton de cendres de houille.

Il a entrepris deux séries d'expériences, l'une ayant pour but l'extrême bon marché, tout en conservant une solidité suffisante; l'autre ayant pour but une grande solidité, tout en conservant un prix de revient suffisamment inférieur.

Il en est résulté deux sortes de bétons qu'il désigne sous les noms de béton économique et de béton dur et solide.

Le béton économique a la composition suivante :

Sable, gravier, cailloutis.....	7 parties.
Terre argileuse, commune, grasse et non cuite....	3 —
Chaux non délitée.....	1 —
Total.....	11 parties.

On peut, au besoin, employer la terre ordinaire pure en la broyant soigneusement avec une certaine proportion de chaux grasse ou hydraulique.

Ce béton résiste parfaitement à la pluie; il est assez solide et dur pour permettre de bâtir des murs aussi élevés qu'il est nécessaire pour la construction des maisons, sans qu'on ait besoin d'employer ni briques, ni pierres.

Le prix de revient à Paris serait de.....	8 fr. 25 le m. c.
— hors barrière,	5 65 —
— en province,	3 10 —

Au centre de Paris, ce béton donnerait des murs aussi solides que ceux de moellon ordinaire, avec une économie de 50 0/0. En province, l'économie est plus forte encore.

Il résiste parfaitement aux intempéries, et il pourrait être employé avantageusement pour la construction des bâtiments agricoles, murs de clôture, maisons d'ouvriers, manufactures, etc.

Employé dans les fortifications, il donnerait des murailles contre lesquelles l'artillerie serait impuissante, les boulets et les bombes venant s'y amortir sans produire le brisement qu'ils exercent sur les murs en pierre.

Malgré les résultats satisfaisants obtenus par ce béton économique, M. François Coignet a fait d'autres essais. Il a introduit dans ce même béton une certaine proportion de cendres de bois, afin de provoquer la formation des silicates et des carbonates de chaux, qui à la longue doivent le transformer en une espèce de pierre factice.

Il faut attendre encore la sanction du temps pour connaître la valeur de ces expériences; dont on espère de bons résultats.

Le béton dur et solide peut remplacer les constructions en meulières, en briques ou en pierre de taille, comme le béton économique peut remplacer le pisé et la maçonnerie de moellon.

La composition à laquelle s'est arrêté M. Coignet, est la suivante ;

Sable, gravier, cailloutis.....	8 parties.
Terre ordinaire cuite et pilée.....	1 —
Cendres de houille pilées.....	1 —
Chaux grasse ou hydraulique non délitée.....	1 1/2 —

Ces matériaux doivent être broyés ensemble d'une manière parfaite.

Leur mélange donne un béton qui prend instantanément et acquiert en peu de jours une extrême solidité.

Avec une faible proportion de ciment de Pouilly ou autre, jusqu'à une partie au besoin on obtiendrait une dureté plus grande encore.

Le prix de revient dans Paris est de.....	10 fr. 30 le m. c.
Avec addition de ciment il est de.....	11 18 —
Le prix de revient hors barrière est de.....	8 10 —
Avec addition de ciment il est de.....	9 10 —
Le prix de revient en province est de.....	5 30 —
Avec addition de ciment il est de.....	6 30 —

Les proportions ci-dessus indiquées pour le béton dur ont donné de bons résultats, mais elles peuvent varier à l'infini. L'emploi simultané de la cendre de houille et de la terre cuite n'est pas indispensable; on peut n'employer que de la terre cuite ou que de la cendre de houille. L'action de la terre cuite est plus énergique. La chaux hydraulique donne des bétons plus durs, et devra être préférée à prix égal.

L'addition de ciment n'a d'effet utile que pour les soubassements, les voûtes, les arceaux; pour les autres parties, la dureté du béton est telle que toute addition de ciment serait superflue.

Ce béton peut se prêter à toutes les exigences de l'art de construire; par l'addition d'un peu de ciment et de terre cuite, on pourrait obtenir des ornements d'architecture.

On pourrait également tirer un bon parti des nuances diverses qu'on peut donner à ce béton, en y introduisant des ocres, ou en employant des terres cuites rouges, blanches ou noires.

Le mode d'emploi est le même pour le béton économique à base de terre grasse, ou pour le béton dur à base de terre cuite.

Les matières doivent être parfaitement mélangées dans un manège, et humectées de manière à former une pâte consistante.

Cette pâte est versée dans un moule en bois, dont le vide a la forme du mur qu'on veut obtenir. On emplit le moule par portions tassées et comprimées à la masse. La solidification s'opère en quelques heures, et dès le lendemain on peut monter un fragment nouveau sur un fragment monté la veille. Les murs ainsi construits forment un véritable monolithe.

Les résultats obtenus par M. François Coignet à l'usine de sa maison Coignet père et C^e, à Saint-Denis, ne laissent rien à désirer. Les voûtes et les murs ne présentent pas la moindre lézarde.

TISSAGE.

MACHINES A ENCOLLER ET A PARER LES FILS,

Par la Société **PRADINE** et C^e, manufacturiers à Reims.

(PLANCHE 148.)

Ces perfectionnements consistent, d'une part, dans l'application d'un mécanisme propre à opérer avec la plus parfaite régularité, soit le dévidage ou le déroulement de ces fils avant d'être encollés, soit leur renvidage, immédiatement après l'opération de l'encollage; et, d'un autre côté, dans l'application d'un courant d'air chaud qui permet de sécher les fils, dès qu'ils sont encollés, avec une grande rapidité, et pendant leur marche, avant même qu'ils ne traversent la planchette ou la filière qui maintient leur écartement.

Pour bien comprendre l'importance de ces perfectionnements, et par suite les bons résultats qu'ils sont susceptibles de produire dans les machines à parer, nous avons cru utile, avant d'en donner la description, de faire connaître ou au moins de rappeler les inconvénients que présente le système actuel qui est employé d'une manière générale, aussi bien dans les établissements qui tissent les fils de laine, que ceux qui tissent les fils de coton ou d'autres matières filamenteuses.

Dans les machines à encoller et parer les fils, on s'est attaché jusqu'à présent à placer horizontalement les ensouples sortant des machines à ourdir, dans des supports qui reçoivent les axes desdites ensouples, et à appeler les fils à l'aide du rouleau inférieur plongé dans le bain de colle.

Les fils sortant de ce bain traversent une planchette destinée à les diviser, passent dans un rot soudé, et enfin viennent s'enrouler sur une ensouple qui est mise en mouvement par *friction*, c'est-à-dire à l'aide d'un engrenage qui entraîne par frottement deux plateaux mobiles placés de chaque côté de cet engrenage; l'un des plateaux fait marcher l'ensouple. En serrant plus ou moins fort l'autre plateau contre l'engrenage, on ralentit ou on accélère la marche de l'ensouple, et on obtient une tension plus ou moins forte.

Il est facile de concevoir combien un pareil système est defectueux. En effet, à peine les fils entrent-ils dans la machine, que déjà ils sont inégalement tendus. Les ensouples qui sont en bois, et sujettes par conséquent aux influences de la température, ne conservent jamais une forme parfait-

tement cylindrique. Il s'ensuit que, malgré la marche régulière des deux cylindres d'appel (dont l'un trempe dans le bain de colle), et malgré la pression exercée sur les ensouples sortant de l'ourdissage, le fil ne peut être délivré régulièrement, et se présente entre les cylindres tantôt mou, tantôt fortement tendu.

Cette inégalité de tension peut encore résulter du défaut de soin de l'ouvrier chargé de régler la pression qui pèse sur l'ensouple.

A leur sortie du bain de colle, les fils sont appelés par la friction pour être renvidés sur l'ensouple qui doit être montée sur le métier à tisser. Au fur et à mesure que le fil vient s'enrouler autour de l'ensouple, il faut un soin extrême pour régler la friction et conserver aux fils une tension régulière, la tension variant pour ainsi dire avec chaque tour de l'ensouple dont le diamètre augmente constamment. Il faudrait donc que le renvidage s'opérât d'une manière différentielle, et que le mouvement fût constamment retardé, ce qui n'a pas lieu.

Aussi, qu'arrive-t-il? Si les fils sont trop tendus, ils cassent, ce qui occasionne beaucoup de déchets; si, au contraire, ils sont trop mous, ils s'arrêtent ou se renvident mal. On est alors obligé d'augmenter la friction, et les secousses que reçoit le fil le fatiguent et l'énervent.

Ces dernières imperfections dans le renvidage de la chaîne nuisent considérablement à la confection du tissu.

Ce genre d'appareil, dit à friction, est donc difficile à conduire, en raison des soins extrêmes qu'il exige de la part de l'ouvrier chargé de régler la pression et le frottement exercé sur les ensouples. Il occasionne par suite une main-d'œuvre considérable. Enfin, ce qui constitue l'inconvénient le plus grave, c'est qu'il fonctionne d'une manière irrégulière.

Dans le nouveau système, ces différentes défauts disparaissent complètement. La machine à encoller et à parer devient entièrement rationnelle et manufacturière. Les fils, soit avant l'encollage sur la première ensouple, soit après l'encollage sur la seconde, se délivrent ou se renvident, comme nous allons le démontrer, avec une régularité parfaite, en conservant toujours une tension uniforme, l'appareil ne fournissant dans un temps donné que la quantité de fils qui est réellement nécessaire.

Pour atteindre ce résultat, MM. Pradine et C^e ont placé les soupapes sortant de l'ourdissage sur des tambours commandés par des engrenages, et dont la circonférence est exactement en rapport avec la vitesse du rouleau inférieur du bain de colle. On tend par ce moyen les fils de chaîne, aussi peu et aussi fortement qu'on le veut. Il suffit, en effet, pour cela, de modifier la vitesse de ces tambours par les engrenages.

Les auteurs ont en outre placé sur l'ensouple une pression qui varie suivant la nature des fils, et qui est assez forte pour éviter tout glissement entre l'ensouple et le tambour, et faire concorder la marche de ces deux cylindres.

Les fils de chaîne arrivent donc très-régulièrement entre les cylindres

du bain de colle. Après avoir traversé la planchette et le rot soudé, ils viennent s'enrouler sur l'ensouple disposée pour le métier à tisser, laquelle ensouple est entraînée par un tambour semblable aux premiers, et dont la vitesse à la circonférence est également en rapport avec celle du rouleau de colle.

Les fils ayant acquis au collage une plus grande solidité, il est encore plus facile que dans le premier cas, de leur donner, en changeant la vitesse des tambours, la tension qui leur est nécessaire sans les fatiguer.

Pour que cette tension soit régulière, il est indispensable de faire supporter à l'ensouple une pression qui varie suivant la nature de la matière employée. Cette pression, une fois réglée, ne demande plus aucun soin, et l'ensouple peut se garnir entièrement sans qu'il soit nécessaire de la changer.

C'est surtout dans cette opération du renvidage des fils encollés sur l'ensouple destinée au métier à tisser, que l'application du nouveau système a le plus d'importance.

Ainsi, tandis que le renvidage se faisait jusqu'ici dans de très-mauvaises conditions, il s'opère, au contraire, par le procédé qui nous occupe, de la manière la plus simple et la plus régulière.

Le second point sur lequel les auteurs ont également porté leur attention, est relatif au mode de séchage des fils ; on sait qu'à ce sujet on emploie généralement des ventilateurs tournant plus ou moins rapidement sur eux-mêmes. MM. Pradine ont ajouté à leurs machines, à quelque distance de chaque ventilateur, un tuyau qui est percé latéralement sur toute la longueur qui correspond à la largeur de l'appareil, et qui, communiquant avec un calorifère ou une étuve, amène constamment de l'air chaud qui est dirigé exactement par la forme même des ouvertures sous les fils, tout près des cylindres et du bain de colle.

Par cette disposition, on a l'avantage d'effectuer le séchage des fils beaucoup plus rapidement, et d'éviter qu'il ne se forme des peluches, du duvet à leur passage à travers les trous de la filière ou de la planchette qui les sépare.

La machine ainsi perfectionnée, et construite comme nous allons l'indiquer dans la description suivante, est facile à conduire, ne fatigue point les fils et les dispose toujours parfaitement pour le tissage.

Elle évite la rupture des fils, occasionne moins de déchet, et permet d'obtenir une plus grande production.

DESCRIPTION.

La fig. 1 de la planche 148 est une élévation, vue suivant le sens de la longueur de la machine qui est supposée double.

La fig. 2 est une élévation suivant la largeur de la machine, vue du côté du tambour qui reçoit l'ensouple destinée au métier à tisser.

La fig. 3 en est une coupe transversale, montrant l'un des tambours qui reçoit les ensouples de l'ourdissage.

On voit d'abord par ces figures que l'arbre principal en fer A, qui porte sa poulie folle et sa poulie fixe, reçoit d'un côté un pignon droit B qui engrène avec la roue plus grande C, et de l'autre un pignon d'angle Z qui engrène avec une roue semblable Z' montée sur un arbre longitudinal.

Les deux premiers engrenages droits B et C sont destinés à transmettre le mouvement de rotation aux cylindres ou tambours T, mais avec une vitesse qui doit être extrêmement réduite; pour cela on emploie une série d'engrenages intermédiaires qui permettent de régler cette vitesse avec la précision désirable, et de la varier au besoin en appliquant des roues de rechange. Ainsi, sur l'axe de la première roue C est un pignon E qui engrène avec la roue F; celle-ci est elle-même ajustée sur un second axe portant le pignon G qui est en contact avec la roue H. Enfin l'axe de cette dernière porte le pignon I qui, par l'intermédiaire W, commande la roue K adaptée à l'extrémité de l'arbre du tambour T qui, de cette sorte, tourne sur lui-même très-lentement mais avec une grande régularité.

Or, c'est sur la circonférence extérieure du tambour que repose constamment l'ensouple R, sur laquelle les fils viennent se renvider. L'axe de cette ensouple porte deux petites poulies à gorge N sur lesquelles passent les cordes L qui, d'un bout, sont attachées aux pistons fixes M, et de l'autre, passant sur les poulies de renvoi O, s'accrochent aux tiges verticales t que l'on charge chacune également d'un poids cylindrique P. Suivant la nature des fils que l'on a encollés, on ajoute des rondelles supplémentaires S pour augmenter la pression, et par suite l'adhérence de l'ensouple sur le tambour.

Ainsi, par cette disposition, le mouvement de rotation imprimé au tambour se transmet à l'ensouple avec une égale vitesse qui correspond exactement à l'avancement des fils, qui de cette sorte se renvident constamment sur la circonférence de cette ensouple, quel que soit d'ailleurs le grossissement successif de son diamètre. Ce renvidage constant et régulier a lieu aussi bien lorsque la machine est double, comme nous le supposons ici, que les fils viennent de droite ou de gauche, et qu'ils s'enroulent les uns par-dessous, les autres par-dessus le cylindre.

Ce qui a été fait pour effectuer le renvidage avec cette régularité mathématique, peut également s'appliquer avec le même succès au dévidage proprement dit. Pour cela, remarquons que l'arbre longitudinal b, qui porte la roue d'angle Z' (fig. 2), commandée, comme on l'a vu, par le pignon Z de l'axe moteur, est prolongé, parallèlement au bâti de la machine, pour servir à faire mouvoir, d'une part, le cylindre a, qui plonge dans le bain de colle B', et de l'autre, l'arbre transversal b' qui reçoit le pignon d'angle c.

Or, ce dernier engrenant avec la roue conique e (fig. 3), transmet son mouvement, mais en le retardant, aux divers tambours T', par une suite

d'engrenages intermédiaires qui, comme le mécanisme de renvidage, servent à régler la vitesse de ces tambours tout en les faisant marcher dans le sens convenable.

Sur les fig. 1 et 3, on peut aisément reconnaître la combinaison de ces divers engrenages. Ainsi, sur l'axe de la roue d'angle e , est un pignon droit f qui engrène avec une roue plus grande g , dont la douille prolongée porte un second pignon droit h , en contact avec une seconde roue semblable i . L'arbre j de cette dernière se prolonge de la quantité nécessaire pour recevoir à égale distance les pignons d'angle k que l'on fait embrayer avec les roues respectives l montées à l'une des extrémités de chacun des axes des cylindres ou tambours T' .

Ces derniers reçoivent donc ainsi un mouvement de rotation très-lent qui, par les rapports mêmes établis entre les engrenages, est justement égal à celui imprimé au premier tambour T . Par conséquent, les ensouples R' , chargées de leurs fils, quand ils sortent de l'ourdissoir, étant mises en contact avec ces tambours respectifs, et forcées de s'y appuyer avec une certaine pression qui, comme précédemment, est obtenue au moyen de poids P' suspendus aux cordes L' , et passant sur les poulies à gorges N' , pour descendre s'attacher aux crochets M' , les ensouples, disons-nous, tournent exactement avec la même vitesse à la circonférence que les tambours eux-mêmes, et tous les fils o qui se développent successivement, marchent vers l'encollage avec la même tension et la même vitesse qu'en s'enroulant sur les premières ensouples R , après qu'ils sont encollés et séchés.

L'opération s'effectue donc, comme nous l'avons annoncé en commençant ce mémoire, avec la plus parfaite régularité pour le dévidage comme pour le renvidage. En donnant aux tambours T et T' un diamètre extérieur de 0^m 314, qui correspond exactement à une circonférence de 1 mètre, on est certain qu'à chaque révolution il s'est dévidé et renvidé 1 mètre de fil. Il devient alors extrêmement facile d'appliquer sur l'axe de l'un de ces tambours un compteur indiquant la quantité de mètres de fil entrée à la machine ou renvidée sur l'ensouple destinée au métier à tisser.

Vers la partie inférieure de l'appareil, est placé le tuyau T^2 , que nous supposons prolongé d'un bout pour aller prendre l'air chaud d'une étuve ou d'un calorifère. Ce tuyau est ouvert latéralement sur toute l'étendue comprise entre les deux côtés du bâti U , et comme ces côtés sont fermés hermétiquement par des planches ou des feuilles de tôle, l'air chaud ne peut se répandre à l'intérieur qu'après avoir traversé toute la couche de fil sortant du bain de colle.

De cette sorte, les fils sèchent très-rapidement, parce que l'air, en se dégageant au dehors, emporte avec lui toute l'humidité qu'il a évaporée. Ils sont donc alors parfaitement secs quand ils approchent de la filière ou de la planchette r qui les tient écartés, et qui, par cela même, ne peut en

détacher de petites fibres, comme dans les anciennes machines où le séchage n'a pas lieu avec la même rapidité.

Nous croyons qu'il est inutile, d'après la description qui précède, d'entrer dans bien des détails sur la marche de l'appareil : elle se comprend évidemment d'elle-même. Il nous suffit de dire que les fils σ , au fur et à mesure qu'ils se déroulent de leurs ensouples R' , traversent un premier peigne p , et dirigés par des rouleaux mobiles q, q' , vont plonger dans le fond de la bassine B' qui contient la colle nécessaire, et que l'on a le soin de chauffer soit à la vapeur, soit au bain-marie. Ils remontent ensuite sur le rouleau ou cylindre a qui baigne en partie dans cette cuvette, et qui reçoit, comme nous l'avons dit, un mouvement de rotation correspondant à celui des tambours. Ce cylindre est surmonté d'un second rouleau semblable a' qui tourne librement sur lui-même, et qui, en s'appuyant sur les fils par son propre poids augmenté d'un poids additionnel, en exprime tout l'excès de colle qu'il fait retomber dans le bain. C'est immédiatement à la sortie de ces rouleaux que les fils reçoivent le fort courant d'air chaud que le ventilateur X chasse constamment au-dessous. Après avoir traversé, complètement secs, la planchette ou filière r , ces fils se réunissent dans un même plan ou rot soudé s , et vont s'enrouler sur l'ensouple de renvidage R .

Les fils σ' qui viennent du côté gauche de la machine, quoique s'enroulant à la partie supérieure de l'ensouple, n'en ont pas moins la même tension que ceux qui s'enveloppent à la partie inférieure, et se renvident avec tout autant de régularité.

MACHINE A COUDRE,

PAR M. DARD.

(PLANCHE 148.)

Nous donnons aujourd'hui le dessin et la description de la machine à coudre de M. Dard, que nous avons annoncée précédemment.

Nous compléterons cet article, dans notre prochain numéro, par une notice historique sur les machines à coudre.

La machine Dard est une des machines les plus perfectionnées du système à deux fils.

Le dessin pl. 148 montre, fig. 4, la machine vue de côté, et fig. 5, une section de cette même machine.

La fig. 6 est un plan dont on a enlevé le porte-aiguille et le serre-étouffe.

Les fig. 7 et 8 indiquent particulièrement la pièce destinée à faire les nœuds et à jouer le rôle de navette.

Un bâti à quatre colonnes *a* supporte un arbre *b* sur la hauteur duquel sont disposés un excentrique *c*, un pignon conique *d* placé au-dessus d'un récepteur *e*, une pièce à gorge *f*, enfin une pièce circulaire *v*.

L'excentrique *c* commande une pièce *g* tournant sur un axe et qui fait mouvoir un rochet agissant sur un pignon *i*; un ressort maintient le rochet en position; le pignon *i* est monté sur un arbre *j*, dont l'extrémité porte un autre pignon *k*, qui fait avancer soit une roue circulaire sur une barre horizontale; l'un et l'autre tiennent la pièce à coudre agrafée au moyen de picots et marchant suivant le mouvement que leur imprime le pignon *k* en faisant avancer la pièce à coudre qui est, du reste, guidée d'autre part et maintenue en place par les pièces *l* et *m*.

Le pignon denté *d* reçoit le mouvement d'une roue conique dentée *n* et le communique à l'arbre *b*. La roue *n* est mue par une manivelle *o* ou par une poulie montée sur le même arbre *p*.

L'excentrique *c* est mû par l'arbre *b* et fait marcher dans sa rainure le teton d'une pièce *q* qui peut tourner dans deux coussinets au moyen de l'arbre horizontal *r*; cette pièce porte à son autre extrémité l'aiguille *s* qui reçoit ainsi un mouvement alternatif vertical.

Cette aiguille est maintenue en place, et peut être changée au moyen d'une vis de pression *t*; d'un autre côté, la pièce *u* reçoit au centre un ressort *u* qui vient presser sur deux tetons *v v'*, lesquels vont s'engager dans la navette *x* et la font marcher circulairement dans une rainure pratiquée à cet effet dans le bâti *a*.

Une avance figurée en *z* sert à laisser sous pression la pièce à navette *n* au moment où elle va former le nœud, la machine fonctionne ainsi; le mouvement étant donné au moyen de la manivelle et la pièce étant fixée sur le bâti au moyen de la roue circulaire ou de la barre horizontale à picots, l'aiguille chargée de fil au moyen d'une bobine *A* s'abaisse, et lorsqu'elle est arrivée au plus bas de sa course se relève un peu; le fil par sa flexibilité et son poids ne se relève pas en même temps et forme une boucle dans laquelle vient passer la navette dont le fil est fourni par une disposition intérieure représentée fig. 4 et 5, l'aiguille se relève, le point est fait, la pièce marche au moyen du pignon denté *K*, et tout est prêt pour recommencer un deuxième point qui se fait comme le premier.

Pour recharger la bobine intérieure de la navette, il suffit d'appuyer sur le point *i* qui tourne autour de l'axe 2, l'arbre *o* se lève et l'on peut enlever la bobine 3 pour en mettre une autre et la charger de fil pour la remettre.

CHEMINS DE FER.

APPAREIL DE SURETÉ,

Par **M. FRAGNEAU**, chef de dépôt au chemin du Midi.

(PLANCHE 149.)

L'appareil de M. Fragnéau a pour but d'avertir le mécanicien d'un convoi en marche, qu'un second convoi marchant dans le même sens ou en sens opposé, est engagé dans la portion de la voie sur laquelle il doit lui-même circuler.

L'auteur ne propose aucune modification aux moyens employés actuellement pour arrêter la marche des convois dans les parties où les trains peuvent s'apercevoir à des distances de 700 à 800 mètres, les convois pouvant être arrêtés dans ce cas par l'emploi des agents qui sont à la disposition des mécaniciens, du moins lorsque la pente et la charge n'excèdent pas certaines limites.

Pour concevoir le mode d'action de l'appareil Fragnéau, supposons quatre stations (fig. 1, pl. 149) A, B, C, D, distantes, savoir AB d'une part, CD de l'autre, de 700 à 800 mètres environ : BC d'un intervalle indéterminé. De A à B, de C à D, la voie est rectiligne; entre BC est une courbe ou un tunnel.

En D, se trouve placé un disque-signal, mobile autour d'un axe vertical retenu dans sa position normale par un levier en communication avec le contact d'un électro-aimant.

Un courant électrique circule dans celui-ci en traversant d'une part la terre et de l'autre un fil conducteur qui est en communication électrique avec des appareils identiques dans leur construction, destinés à interrompre le passage de l'électricité et disposés à la première et à la troisième station, c'est-à-dire l'une en A, l'autre en C.

Un appareil semblable est disposé à la station A, où les deux pôles de la pile qui y est installée, communiquent d'une part avec le sol, de l'autre avec deux appareils interrupteurs situés à la deuxième et quatrième station, c'est-à-dire l'une en B, l'autre en D, le fil qui sert de conducteur à l'électricité se rendant de l'une à l'autre de ces stations et les appareils interrupteurs qui y sont établis, servant, comme les premiers dans leur position ordinaire, de conducteur au fluide électrique.

Supposons qu'un convoi circulant dans le sens ABCD arrive à la station A, les roues de la locomotive agissant sur l'appareil interrupteur placé en A, le courant électrique est interrompu, le disque-signal placé

en D à l'autre extrémité de la voie, exécute un quart de révolution autour de l'axe vertical qui le porte, et indique dès lors l'entrée du train en A à tout autre convoi qui se présenterait en D, pour marcher dans le sens DCBA.

Le convoi, continuant sa marche, arrive à la station B, interrompt le courant dans cette station, ce qui permet à l'indicateur placé en A, d'exécuter un quart de tour sur lui-même, et de faire connaître ainsi que la voie est fermée à tout convoi marchant dans le même sens que le premier, c'est-à-dire qui se présenterait encore en A pour marcher dans le sens ABCD.

Dès lors, la voie est fermée aux deux extrémités, et si la partie BC est, comme nous l'avons supposé, un tunnel ou une courbe dans laquelle les convois ne puissent s'apercevoir, le premier train pourra circuler en toute sécurité.

Arrivé en C, le convoi rencontre de nouveau le courant électrique qui commande l'appareil-indicateur placé en D, l'interrompt et permet au disque d'exécuter un quart de révolution sur lui-même, ce qui le ramène dans une position parallèle à sa disposition primitive et indique au convoi placé en D, que la voie devient libre.

Enfin, arrivé en D, le convoi interrompt le courant électrique qui commande l'appareil-indicateur placé en A : le disque exécute un quart de tour, se dispose parallèlement à sa direction normale et la voie devient libre du côté de A.

Par ces dispositions diverses, les appareils, une fois mis en place, munis de piles électriques vérifiées avec soin comme on vérifie celles des télégraphes électriques, fonctionnent d'eux-mêmes par le passage des convois et indiquent tant à l'avant qu'à l'arrière que la portion du chemin, aux deux extrémités de laquelle sont placés les appareils-indicateurs, est occupée ou est libre.

Ajoutons que le mécanisme qui fait exécuter au disque-signal un quart de révolution pour le mettre perpendiculaire à la voie, amène sur le rail trois pétards dont la détonation lors du passage des roues de la locomotive, avertirait le mécanicien qui, par inadvertance ou toute autre cause, n'aurait pas aperçu l'indicateur ; ces signaux se retirent également d'eux-mêmes lorsque le disque reprend sa position normale.

Un convoi marchant dans le sens DCBA agira de même sur les signaux et avertira de sa présence.

En D, en interrompant le courant qui traverse l'électro-aimant de l'appareil A, et en ramenant l'indicateur placé à cette station d'une direction parallèle à la voie, à la direction normale, dès lors celle-ci est fermée du côté de A. En C, en agissant sur l'indicateur placé en D et fermant la voie de ce côté.

En B, en ouvrant la voie du côté de A.

En A, en ouvrant la voie du côté de D.

Si l'on suppose maintenant deux trains au lieu d'un seul, et si l'on admet d'abord qu'ils circulent en sens opposé, celui des deux qui se présentera le premier à l'une des extrémités extrêmes soit en A soit en D, avertira de sa présence par la position que prendra le disque. Si les deux trains arrivent simultanément aux stations extrêmes, les mécaniciens ne peuvent être avertis, il est vrai, par la position de l'indicateur, mais il faut remarquer que ce cas se présente rarement, et d'ailleurs, les signaux détonants venant toujours se placer sur la voie, dès le passage des premières roues, seront écrasés par les roues des wagons suivants et avertiront encore dans ce cas, les mécaniciens par leur explosion.

Il pourra se faire encore que le convoi entré le premier, par exemple, du côté de A, soit arrivé à la troisième station en C, avant que le convoi opposé se soit présenté en D; dans ce cas, le signal de D a repris sa position normale et la voie paraît libre pour le second train; mais comme la voie fermée est rectiligne de C en D et au delà, les deux convois pourront s'apercevoir et faire les signaux et les mouvements nécessaires pour l'arrêt. Par la même raison, la voie doit être rectiligne de B en A et au delà de A.

Si les deux convois circulent dans le même sens ABCD, par exemple, celui des deux qui arrivera le premier sur la voie ou sera aperçu par le second, s'il n'est pas encore en B quand celui-ci arrivera en A, ou bien aura fait tourner le disque-signal s'il est engagé dans la portion BCD, la rencontre sera donc encore évitée.

Le mécanisme est des plus simples. Il est représenté en coupe verticale et horizontale dans les fig. 2 et 3.

Les deux parties essentielles sont, d'une part, l'appareil indicateur qui porte le disque, de l'autre, l'appareil interrupteur destiné à faire marcher le premier quand le courant est interrompu.

L'axe *a* qui porte le disque-signal *b* reçoit son mouvement d'un ressort, et le levier *c* qui est lié avec le contact *d* de l'électro-aimant *e* n'a d'autre fonction que de retenir cet axe quand l'électro-aimant agit et de l'abandonner à lui-même pendant un quart de révolution.

Quand le courant électrique cesse de passer dans le fil, le même mouvement entraîne sur le rail une plaque *f* sur laquelle sont placés les signaux détonants.

Toutes ces pièces peuvent être exécutées sans difficulté et de manière que, dans la pratique, leur jeu soit certain.

L'appareil interrupteur (fig. 4 et 5) se compose essentiellement d'une lame de cuivre *i* placée à l'extrémité d'un levier *g* dont l'autre bras *h* s'abaisse lors du passage des roues de la locomotive et des wagons. Alors cette lame se relève, et comme elle repose par ses extrémités sur deux autres lames de cuivre *k* placées en regard l'une de l'autre, isolées et en communication chacune avec l'un des fils conducteurs, le courant est aisément interrompu et le contact se sépare de l'électro-aimant soit par l'absence du courant, soit par l'action d'un ressort auquel il est attaché.

La lame de cuivre *i* fait ressort contre les deux autres, et il n'est pas à craindre que le courant électrique éprouve de trop grandes difficultés dans son passage : on en serait, du reste, aisément averti.

Il est essentiel que le contact une fois interrompu ne se rétablisse qu'après le passage du convoi tout entier, le levier tendant à s'abaisser après le passage de chaque roue. M. Fragneau ralentit son mouvement de descente à l'aide d'un soufflet *l* qui ne lui permet d'exécuter qu'une partie de ce mouvement dans l'intervalle du temps qui sépare le passage de deux roues consécutives; le contact une fois interrompu par la première roue, ne se rétablit qu'après le passage de la dernière et le disque n'exécute qu'un quart de tour.

La pile est à zinc et sulfate de cuivre. L'appareil devant fonctionner quand le courant est interrompu, il est aisé de s'assurer si la pile a une énergie suffisante et si les contacts sont convenablement établis : cette partie de service est à peu près la même que pour les piles des télégraphes électriques.

CÉRAMIQUE.

MOULAGE MÉCANIQUE DES BRIQUES CREUSES,

PAR M. BORIE.

(PLANCHE 149.)

Les moyens de fabrication de M. Borie se composent, en suivant leur ordre chronologique, de plusieurs opérations distinctes, qui sont : la préparation de la pâte, le moulage, la fermeture des orifices des tubes, le séchage et la cuisson; il n'y a pas ou presque pas de rebatage.

Le séchage et la cuisson ne présentant rien qui diffère essentiellement des opérations de ce genre dans les briqueteries ordinaires, il n'en sera fait mention qu'accidentellement.

Le moulage s'effectue à l'aide d'une grande pression appliquée à des appareils mouleurs disposés chacun pour un produit spécial à obtenir.

La planche 149, fig. 6, fait voir un de ces appareils composé d'un cylindre de fonte plus ou moins grand M. Sa base supérieure est munie d'un solide couvercle E, divisé en deux portions égales qui tournent sur des charnières et peuvent ainsi être relevées de chaque côté en E', afin de livrer passage à un piston P. Quant à sa base inférieure, elle est occupée par un vaste

entonnoir F, à l'extrémité courbée duquel vient s'adapter un appareil mouleur G.

Le piston se meut au moyen d'une grosse tige à vis V, qui elle-même communique, par l'intermédiaire d'une roue dentée R, d'un pignon S et d'une longue tige T, à un manège installé sous le bâti général de la machine. La tige T est, en outre, munie d'un second pignon *p*, dont les dents sont aiguës, et qui fait mouvoir, en s'y incrustant légèrement, une sorte de plateau circulaire en bois de bout *h*.

L'axe de ce plateau transmet le mouvement, à l'aide d'une petite chaîne de Galle, à une série de rouleaux *r*, qui sont échelonnés horizontalement, ou mieux avec une faible pente à l'horizon, sous l'orifice de moulage G.

Le petit pignon *p* est mobile; une vis de rappel lui donne la position convenable pour la vitesse dont on veut que les rouleaux *r* soient animés.

Les figures 7, 8 et 9 reproduisent, sur une grande échelle, les principaux détails de l'appareil mouleur dont l'auteur se sert pour la brique ordinaire à huit tubes longitudinaux. Cet appareil est, en outre, disposé de manière à fabriquer simultanément deux séries de ce même produit.

K, fig. 9, désigne le bec recourbé du grand entonnoir qui fait suite au cylindre. Ce bec se termine en avant sous la forme d'un orifice rectangulaire H, fig. 8, incliné de 7 à 8 degrés à l'horizon (fig. 9).

Un second entonnoir, beaucoup plus petit, I, fig. 7 et 9, divisé par une cloison R, fig. 7 et 8, en deux compartiments correspondant chacun à une série de produits, vient se juxtaposer à cet orifice.

Chaque compartiment représente en creux une pyramide tronquée qui se termine antérieurement par un espace prismatique O, fig. 7, dont les dimensions sont égales à celles de la brique crue.

Cette partie de l'appareil mouleur est ce que l'auteur appelle le *moule extérieur*. Huit goujons, ajustés ou bien taillés dans une même masse de métal, occupent la partie centrale du compartiment, sans avoir aucun point de contact avec le moule extérieur.

Leur conformation est en partie inverse de celle de ce dernier, c'est-à-dire qu'ils se composent à l'avant, de huit petits prismes logés dans l'espace prismatique O, et, à l'arrière, de huit petites pyramides tronquées, ayant leurs bases sur les huit prismes.

Chacun des prismes correspond à l'une des cavités de la brique, et les vides qui existent, soit de l'un à l'autre, soit entre eux et le moule extérieur, correspondent aux pleins de cette même brique ou, ce qui est la même chose, aux cloisons qui séparent les cavités.

Tout ce système, nommé le *moule intérieur*, est invariablement fixé sur le collet du petit entonnoir, au moyen d'une tige transversale T', à section de losange, qui fait également partie de la masse métallique.

Les choses étant ainsi disposées, l'on introduit et l'on bat rapidement dans le cylindre la pâte argileuse pétrie extrêmement ferme, après quoi, l'opération du moulage commence.

Refoulée avec une puissance énorme par le piston, la pâte arrive en coin jusqu'au fond de l'appareil de moulage; là, elle pénètre et remplit exactement tous les vides que les moules laissent entre eux, puis elle sort sous la forme de deux boyaux indéfinis, dont un seul est vu de profil en Z, fig. 9.

Ces boyaux sont reçus sur des planches *y*, que portent les rouleaux *r*, et qui s'avancent bout à bout par le dessous de l'appareil avec une vitesse exactement égale à la vitesse de propulsion des boyaux eux-mêmes.

On obtient, vers le commencement de l'opération et pour tout le temps que dure la fabrication d'un même produit, cette coïncidence de vitesse, en réglant, au moyen de la vis de rappel dont il vient d'être fait mention, la position des dents du petit pignon *p* sur la joue du plateau de bois *h*, fig. 6.

Lorsque les boyaux ont acquis une certaine longueur, un ouvrier les tranche d'un seul coup dans le prolongement du joint X de deux planches consécutives, et, aussitôt, il pousse la planche d'avant sous un cadre diviseur qui se trouve établi vers l'extrémité antérieure de la série des rouleaux *r*. Par sa chute, ce cadre, présentant des fils de fer ou des ficelles, sépare les boyaux en un certain nombre de briques, qui sont enlevées à l'instant.

La planche d'arrière succède à la première, une troisième vient ensuite, et la manœuvre se poursuit de la sorte jusqu'à l'entier épuisement du cylindre.

En somme, tout le secret de cette partie de la fabrication du cylindre gît dans la construction de l'appareil de moulage.

Cette nature d'appareil est susceptible de se prêter à toutes les variations de figures et de grandeurs exigées pour la confection de toutes les formes de briques et poteries tubulaires indiquées plus haut, quelque compliquées et quelque légères que l'on puisse les supposer.

Lorsque la pâte se présente à l'appareil de moulage, avant de pénétrer jusqu'aux sinuosités des goujons, elle franchit, en se divisant en un certain nombre de parties, la tige ou les tiges transversales qui portent l'ensemble du moule intérieur.

Là, se passe un phénomène assez singulier : quelle que soit la pression transmise par le piston, jamais ou presque jamais les traces des disjonctions que la masse argileuse a subies, à son entrée dans les moules, ne disparaissent complètement, à moins que l'on n'ait recours à certaines précautions particulières.

De là doit naître la crainte de voir les briques de ce genre se fissurer dans le sens de leur longueur, soit au moment de la dessiccation, soit pendant la cuisson. C'est, en effet, ce qui devrait arriver, sinon constamment, du moins dans la plupart des cas où les joints de feuilletages passent au travers de cloisons peu épaisses. Or, voici les moyens d'obvier à cet inconvénient :

Quelque complexe que soit sa conformation, et quelque grandes que soient ses dimensions, le moule intérieur ne doit être porté que par une seule tige principale. Il faut que cette tige occupe dans l'appareil une position telle que les joints de feuilletage auxquels elle donnera lieu soient aussi peu nombreux que possible, qu'ils coupent les plus grandes dimensions des cloisons dans chaque circonstance donnée, et qu'ils épargnent, autant que faire se peut, l'enveloppe de la brique.

Il arrive quelquefois, bien que cela soit assez rare, qu'une ou plusieurs cloisons minces se trouvent inévitablement sur le trajet d'un joint de feuilletage. Or, en ménageant autour de ces joints un léger renflement de pâte, on augmente leur largeur sans nuire sensiblement à la légèreté de l'ensemble.

En second lieu, on fixe sur les faces internes du moule extérieur, et exactement au passage du joint produit par la tige transversale, une ou deux petites aspérités *a*, fig. 9, striées, creusées en coin ou disposées en biais, lesquelles ont pour but de comprimer, rendre diffusés ou rejeter d'un côté ou de l'autre les traces externes de ces mêmes joints.

En troisième lieu, on strie par des groupes de traits de lime, profonds, serrés, contournés et dirigés en sens opposé les uns par rapport aux autres, les parties antérieures des tiges transversales, celles de leurs annexes croisières, ainsi que les arêtes placées aux naissances des goujons en guise de nervure (Voir les figures 7, 9, en *x*). Alors, les joints de feuilletage, au lieu d'être rectilignes, se transforment en une multitude de surfaces enchevêtrées et crochetées, dont l'air et le feu viennent ultérieurement resserrer encore l'intimité et la pénétration.

Ainsi qu'il a été dit en commençant, toute nature de pâte susceptible d'être employée à la fabrication des briques ordinaires est également propre à celle des briques et poteries tubulaires. Mais, quelle que soit la composition chimique des matières, il est indispensable qu'elles ne renferment, au moment du moulage, ni cailloux, ni graviers, ni tous autres corps solides, dont les diamètres outrepasseraient les largeurs minimum des vides que laissent entre eux les moules extérieur et intérieur à l'orifice de sortie. Cette nécessité a conduit l'auteur à construire des appareils de préparation préalable et de pétrissage fort simples, et qui réunissent une grande économie de main-d'œuvre à la perfection voulue pour les divers mélanges. D'abord, les sables, grès, escarbilles de coke ou autres substances qui doivent faire partie de la pâte sont passés à un tamis dont les mailles ont une grosseur convenable; quant à l'argile, après avoir été mise en digestion dans des baquets ou dans des fosses, comme cela se pratique ordinairement, elle est refoulée dans un petit cylindre accessoire dont le fond est occupé par une plaque métallique plus ou moins épaisse. Cette plaque se trouve percée, à jour, d'une multitude de cavités allongées et fort étroites, en forme de coin renversé, c'est-à-dire que les plus petites dimensions de ces cavités sont tournées vers l'intérieur du cylindre.

Après avoir passé en lames minces au travers de ces cavités, l'argile arrive à l'extérieur complètement dépourvue de tous les corps un peu volumineux auxquels les cavités n'ont pu livrer passage. De temps en temps, un ouvrier rabat la plaque, qui n'est fixée au cylindre que par une charnière d'un côté et une ou deux clavettes de l'autre. D'un coup de truelle, il balaie les graviers qui se sont accumulés sur sa face interne, il remet le fond en place et l'opération continue.

Amenée, par ce moyen très-expéditif, à un état de pureté convenable, l'argile est jetée pêle-mêle avec les sables dans un broyeur ordinaire C, fig. 6, qui est établi sur le bâti de la machine à un niveau supérieur au cylindre de moulage M. L'armature intérieure de ce broyeur se trouve fixée sur la tige T, que l'on sait destinée à transmettre le mouvement du manège.

Cette disposition a le double avantage d'éviter l'emploi d'une force étrangère et de rendre le pétrissage complet, par suite du grand nombre de tours que fait le broyeur dans l'intervalle d'une course du piston dans le cylindre.

Le mélange tombe sur un plancher N, puis il est introduit dans le cylindre par-dessus le piston au moment où celui-ci commence sa course descendante.

Cette opération est singulièrement facilitée par l'action de la pression atmosphérique qui s'exerce sur la surface supérieure du bloc argileux, aussitôt que le moindre vide se trouve formé entre sa surface inférieure et le piston.

Un nouvel appareil de moulage est représenté fig. 10.

Cette machine type, vue partie en élévation, partie en coupe verticale, se compose, indépendamment des variations de formes et de dimensions que l'on peut lui donner, d'un bâti A, portant à chacune de ses extrémités une caisse B, fixée au moyen des boulons C.

Ces caisses, au nombre de deux, sont placées dans des positions symétriques.

Ouvertes sur une portion de leur face supérieure, de m en r , elles admettent un double piston P, pouvant se mouvoir horizontalement et alternativement dans l'une et dans l'autre; en sorte que l'une des extrémités du piston étant à la fin de sa course dans l'une des caisses, il se trouve placé au point initial dans l'autre caisse, et laisse ainsi béante la capacité $m n r s$ intérieure de cette dernière.

Ce piston P porte à sa partie inférieure une série de dents D, engrenant avec un gros pignon fondu avec un gros arbre en fonte E, lequel tourne dans des coussinets pris sur le bâti.

Cet arbre-pignon, placé transversalement sur la machine, se trouve percé, dans toute sa longueur, d'une cavité cylindrique destinée à recevoir un petit arbre en fer M, qui sera l'arbre moteur.

A l'une des extrémités du gros arbre-pignon dont il vient d'être parlé,

se trouve calée une roue dentée O, conduite par un deuxième pignon t, lequel, à son autre extrémité et du côté opposé de la machine, porte lui-même une deuxième roue F.

Cette roue est conduite par un petit pignon I, calé sur l'arbre moteur M, auquel le gros arbre-pignon central sert de gaine et qui porte à son extrémité un volant V, armé de sa manivelle.

Un frein, composé d'une lame d'acier, boulonné par son milieu et transversalement à l'extrémité de l'arbre R, vient faire frotter alternativement des tampons de bois sur la circonférence du volant, au moyen d'un levier, lequel est calé d'un côté sur l'arbre R, et se trouve mis en jeu, par son autre extrémité, à l'aide d'un bouton fondu à la partie latérale du piston.

Quand la capacité ouverte de la caisse, équivalente à la course effective du piston, a reçu le ballon de terre préparée à part, cette caisse est fermée à l'aide d'une porte G, tournant d'un côté sur les charnières prises dans les oreilles H de la caisse elle-même, et maintenue fermée, de l'autre, par un arbre en fer K, coudé et portant des cames x. Cet arbre est vu fig. 10.

Aussitôt la porte G rabattue, si l'on imprime à l'arbre K un mouvement de rotation, les cames x dont il est armé viennent s'appuyer avec force sur deux points fixes pris dans les oreilles L, antérieures de la caisse, et maintiennent celle-ci exactement fermée.

Alors, si l'on met en mouvement l'arbre moteur de la machine, le piston chasse devant lui la masse de terre à travers le crible épurateur r s, et, finalement, au delà des moules placés à la suite, et dont il sera bientôt parlé.

Il suffit de rabattre l'arbre ou le levier à cames pour que l'on puisse relever la porte; cette dernière manœuvre peut être facilitée à l'aide de contre-poids disposés pour agir sur la partie postérieure de chaque porte.

Quand le piston est arrivé à quelques centimètres du crible dans l'une des caisses, il a produit dans la caisse opposée une capacité égale au volume qu'il vient de déplacer, et la même opération se reproduit sans temps d'arrêt sensible, le chargement et la fermeture de chaque caisse étant instantanés.

En travers de chaque caisse, et à 4 ou 5 centimètres environ de l'extrémité de la course du piston, est placé un crible ayant pour fonction d'épurer la terre. Ce crible, dont l'emploi, indépendamment du moulage de la brique, ou mieux simultanément avec celui-ci, constitue une partie importante de cette invention, est un grillage à mailles espacées d'une quantité moindre que l'épaisseur minimum à donner aux cloisons de la brique.

Ce grillage est renforcé par des nervures, disposées sur son pourtour et transversalement, pour lui donner de la résistance.

Le crible est placé, dans la machine, de manière que la terre pénètre par les petits orifices, et il est maintenu par deux lames de fer plat z.

À la partie antérieure de chaque caisse, sont placés symétriquement des

moules T, tels qu'ils ont été décrits antérieurement, ou avec les perfectionnements dont il va être parlé plus loin.

En avant de chaque moule se trouve un appareil destiné à recevoir et à couper les briques.

Cette dernière partie de l'appareil a été l'objet de perfectionnements notables.

Deux lames de fer brut *f*, s'appuient par un boulon *b*, glissant à volonté dans les coulisses *c'* sur deux empattements du bâti, et s'avancent parallèlement maintenues par quatre traverses de fer brut *t*.

Ces traverses se recourbent, d'un côté, pour former l'axe d'un châssis à couper *m'*, portant des fils de fer *a*, et de l'autre, pour présenter un point d'arrêt *d* à la chute de ce châssis.

Cette disposition du châssis est avantageuse, en ce qu'elle permet de pouvoir nettoyer les fils et de produire ainsi une section très-nette dans les boyaux de terre produits.

Des entailles, pratiquées dans les deux rails longitudinaux eux-mêmes, reçoivent des rouleaux *n*, destinés à conduire les produits.

Des pieds-droits *p*, reposant sur le sol ou inclinés pour s'appuyer sur la machine elle-même, supportent cette recette et complètent l'ensemble de cette machine portable, en roulant sur quatre galets *g*.

LEVIER-FREIN

APPLICABLE AUX TREUILS ET AUX GRUES,

Par **M. CHAUVY**, à Paris.

(PLANCHE 149.)

Voulant éviter les inconvénients que l'on trouve dans l'emploi des leviers employés ordinairement pour faire tourner le cylindre autour duquel s'enroule la corde d'une chèvre ou d'un treuil, qui très-souvent donnent lieu à de graves accidents, l'auteur a imaginé la disposition suivante, qui remplit toutes les conditions que l'on peut désirer.

La fig. 11, pl. 149, est un profil de la disposition du levier à frein tout monté sur le cylindre de la chèvre.

Vers les deux bouts du cylindre A, sont ajoutées deux jantes de roue B, que l'on réunit au cylindre par des rayons *a*. Chaque jante peut être garnie ou non garnie d'une bande de fer, selon qu'on le juge convenable; sur son contour se place le collier en fer C, non fermé; à l'une des extrémités de ce dernier, s'ajuste, à charnière, le levier D, qui a de ce côté

extrémité élargie et percée de trois trous *b, c, d*, et auquel on a ajouté une espèce de bec ou dent *E*; l'autre extrémité du collier *C* porte une plaque en fer *F*, qui sert d'écrou à la pièce en fer *G*, articulée avec le levier.

Contre la jante *B* ou sur le cylindre *A* se fixe la roue à rochet *H*, destinée à recevoir le cliquet *i*, retenu avec la bride en fer *K*, contre laquelle s'articule le petit levier d'arrêt *L*.

Le grand levier *D* est encore lié au collier *G* par la pièce en fer à fourche *m*, dont l'extrémité est retenue au moyen d'un écrou dans la pièce en fer *R*, fixée après le collier *C*.

Il est facile de se rendre compte qu'au moyen de la disposition adoptée pour lier le grand levier avec le collier, au moyen des articulations ménagées en *b, c* et *d*, on peut exercer à volonté une grande pression du collier *C* sur la jante *B*, soit lorsqu'on veut faire tourner le cylindre *A* pour enrouler la corde, soit pour faire descendre le fardeau.

Puisque l'on peut régler la pression, ce levier ainsi disposé permet de faire mouvoir un treuil de chèvre quelconque ou de cabestan, avec la pression que l'on peut obtenir. C'est pour cette raison que l'auteur le désigne sous le nom de *levier-frein*; car, au moyen du petit levier *L*, lequel sert d'arrêt au bec ou dent du levier *D*, comme cela est indiqué en pointillé, on voit que, dans cette position du levier, le fardeau reste en arrêt; en élevant insensiblement l'extrémité du levier, on laisse descendre le fardeau à volonté.

FÉCULE DE MARRONS D'INDE.

Parmentier a placé le fruit du marronnier d'Inde au nombre des végétaux nourissants qu'il a examinés, et il a ajouté ces paroles, qui ont une grande valeur dans la bouche de celui qui a tant fait pour propager la culture de la pomme de terre en France :

« Je ne doute pas qu'un jour quelques hommes, animés du bien public, et ayant des marrons d'Inde assez abondamment à leur disposition, ne trouvent des procédés pour donner à ce fruit une destination vraiment utile à la société. »

Peu de temps après, Baumé publia sur les marrons d'Inde un travail fort remarquable, au jugement de M. Payen.

« Le fruit du marronnier d'Inde, qui croit vite et dans presque tous les terrains, dit-il, doit fixer singulièrement notre attention. En lui enlevant son amertume, il peut être employé à la nourriture de l'homme; il est fort abondant, très-farineux; il fournit plus de *substance nutritive*, à poids égaux, que la pomme de terre, parce qu'il renferme une matière

« animale de la même nature que la *matière glutineuse* de la farine de froment, mais elle n'est point élastique comme elle; elle est au contraire très-friable. »

Selon le même savant, « 100 livres de marrons frais fournissent 15 livres « 10 onces d'écorces; les 84 livres 6 onces restant se réduisent à 54 livres « 9 onces 5 gros par la dessiccation, d'où l'on retire 29 à 30 livres de farine. « Un boisseau de marrons pèse 18 livres. »

D'après ce qui précède, on voit :

1° Que le *rendement* en fécule des marrons d'Inde excède de 1/10 celui des pommes de terre : celles-ci, en effet, ne fournissent au plus que 19 à 20 p. 0/0 de fécule;

2° Que la fécule de marrons d'Inde est plus *nourrissante* que celle des pommes de terre.

L'autorité de deux grands chimistes comme Parmentier et Baumé devait encourager les hommes de science à chercher des *procédés pour donner aux marrons d'Inde une destination vraiment utile à la société*. Aussi plusieurs hommes de mérite, notamment Bon, de la société de Montpellier; Vergniaud-Romagnesi, de la Société d'Orléans; M. Flandin, le docteur Alliot, ont proposé divers moyens, tels que *des lessives alcalines, l'acide sulfurique, le carbonate de soude*, etc.; mais, outre que ces agents chimiques sont plus ou moins dispendieux et d'une efficacité plus que douteuse, il est toujours dangereux d'employer ces sortes de réactifs dans la préparation en grand d'une substance alimentaire.

M. H. de Callias, reprenant les travaux de ses devanciers, s'est aperçu que ce n'étaient ni les *sels* ni les *acides* qui enlevaient à la fécule son amertume, mais l'*eau pure* avec laquelle il était obligé de laver cette même fécule pour faire disparaître les réactifs employés. De nombreuses expériences ont entièrement confirmé cette observation. En effet, des parties de 10, 15, 20 kilogrammes de fécule ont été soumis à cinq ou six lavages avec un *excès d'eau pure*, et chaque fois l'amertume a complètement disparu.

Ainsi, de l'*eau pure*, voilà tout le secret pour dépouiller les marrons d'Inde de leur saveur insupportable, et les convertir en une substance plus nutritive que la fécule de pommes de terre.

Un pain où la fécule de marrons d'Inde était mêlée à trois parties de farine de froment, a été présenté à l'empereur, il y a deux ans, et Sa Majesté l'a trouvé excellent.

Madame Danielle Saint-Étienne en a confectionné cette année toutes espèces de pâtes dont on pourra apprécier la beauté et la qualité à l'Exposition universelle.

M. Payen estimait à plus de 5,000,000 de kilog. la quantité de *glucose* fabriquée en France avant 1849. Or, en remplaçant la fécule de pommes de terre par la fécule de marrons d'Inde, on conserverait plus de 500,000 hectolitres de pommes de terre, qui serviraient comme *légumes* aux

ages domestiques. C'est plus que la consommation annuelle de Paris. En plus, la fécule de marrons fournit un bel amidon qui *aiguille* comme l'amidon de farine de froment, et que les blanchisseurs trouvent plus avantageux. Ce serait donc encore une quantité considérable de blé économisée au profit de la panification.

Le procédé d'*extraction* de la fécule des marrons d'Inde est aussi simple et aussi économique que celui que nous venons d'indiquer pour lui ôter son amertume. En effet, les marrons sont *râpés, tamisés, épurés*, par les mêmes moyens et avec les mêmes appareils que ceux dont on se sert dans les féculeries de pommes de terre, sans qu'il soit nécessaire de les *décortiquer* d'avance.

M. H. de Callias, ayant fait ses expériences à la *mécanique* avec plus de 20 hectolitres de marrons d'Inde, il est donc permis de regarder comme résolu le problème de l'application de la fécule de ces fruits à l'alimentation et à l'industrie.

Déjà le ministre d'État a concédé à M. de Callias la récolte exclusive des marrons d'Inde des domaines de la couronne, *voulant, dit-il, favoriser l'application de son procédé, dont le mérite est attesté par des personnes compétentes*. Semblable faveur lui a été aussi accordée par le grand-référendaire du Sénat pour le jardin du Luxembourg, et par les administrateurs du Jardin-des-Plantes.

SOMMAIRE DU N° 58. — OCTOBRE 1855.

TOME 10°. — 5° ANNÉE.

	Pag.		Pag.
EXPOSITION UNIVERSELLE. — Télégraphie, par M. Breguet.....	177	— Revue de locomotives et des freins de chemin de fer à l'Exposition.....	213
— Machine à satiner, par M. Jouffray..	181	Emploi des bétons moulés, par M. Col-gnet.....	218
— Notice sur les bitumes et asphaltes laminés.....	182	Machine à encoller et parer les fils, par M. Pradine.....	221
— Notice sur les marteaux-pilons.....	184	Machine à coudre, par M. Dard.....	226
— Machines à vapeur de marine, par M. Gâche.....	205	Appareil de sûreté, par M. Fragneau..	228
— Chaudronnerie et forge, par MM. Jacques Cail et Co.....	208	Machine à mouler les briques, par M. Borie.....	231
— Tuyaux en plomb et en étain, par M. Lepan.....	210	Levier-frein, par M. Chauvy.....	237
— Pile à papier raffineuse, par MM. Laurens et Thomas.....	212	Fécule de marrons d'Inde, par M. de Callias.....	238

MIROIR DE TOILETTE, DIT MIROIR A DOUBLE RÉFLEXION,

Par **M. DESBEAUX**, à Paris.

(Breveté le 24 février 1855.)

M. Desbeaux, à qui l'on est redevable déjà de plusieurs inventions utiles, en particulier du tourne-pages magnétique pour les musiciens (appareil que nous nous proposons de publier), vient d'imaginer un miroir de toilette dont l'usage sera facile à comprendre à la seule inspection de la gravure ci-jointe (fig. 1). Cet appareil permet à la personne qui s'en sert,

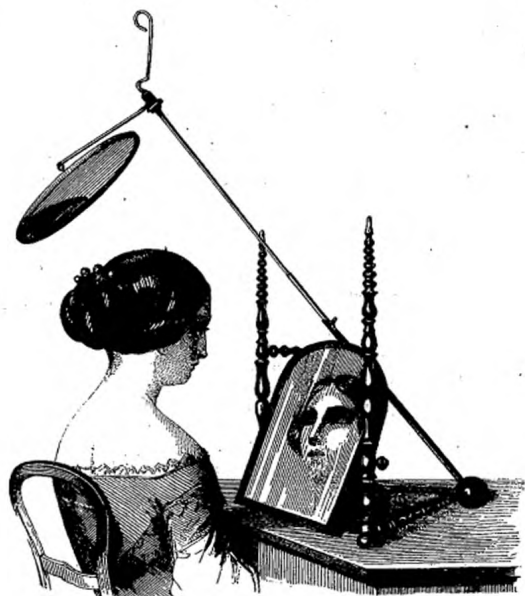


Fig. 1.

de voir, à l'aide d'une combinaison de miroirs ou de glaces, en même temps le devant et le derrière de sa tête ou même de toute sa personne.

Cet appareil, qui repose sur le principe bien connu de la réflexion de

ou plusieurs glaces les unes dans les autres, constitue un objet tout à fait nouveau qui sera apprécié par le public élégant, en particulier par les femmes, dont la toilette est souvent si difficile.

Les miroirs combinés, reflétant à la fois le devant et le derrière de la personne, permettent à celles qui s'en serviraient d'arranger avec la plus grande facilité leurs cheveux avec des soins tout aussi minutieux derrière la tête que devant, tandis qu'avec une simple glace, une femme, même en se contournant, ne peut voir que très-imparfaitement le derrière de sa tête et est dans l'obligation de laisser au hasard un grand nombre de détails de la toilette et de la propreté. Les soins de la propreté, en effet, rendent également cet appareil utile à chacun, puisqu'il permet de voir très-bien le derrière du cou et des oreilles, et de s'assurer de leur parfaite netteté.

La fig. 1 est une vue de l'appareil développé, c'est-à-dire tout disposé pour s'en servir.

La fig. 2 est une autre vue semblable faisant voir l'appareil replié sur lui-même lorsqu'on n'en fait pas usage.

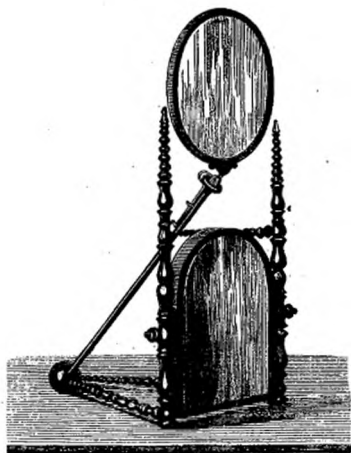


Fig. 2.

On voit par ces figures que l'appareil se compose d'un pied portant deux colonnes entre lesquelles est disposé un miroir monté sur des espèces de tourillons de manière à pouvoir prendre différentes inclinaisons.

Derrière la glace se trouve un tube incliné dans lequel glisse librement une tige que l'on fait monter ou descendre, à la main, par une sorte de poignée. L'extrémité de la tige forme une chape dans laquelle oscille sur

un axe, un levier dont une branche porte une glace supérieure mobile, tandis qu'à l'autre s'attache un cordon qui, passant autour d'une poulie dans une chape fixée au bas de la tige et sortant par une longue rainure du tube, vient, par son autre extrémité, s'attacher à un point fixe.

De la sorte, si, quand la tige est en haut (comme le montre la fig. 1), le miroir supérieur est parallèle ou à peu près parallèle à l'autre, si on fait rentrer, en glissant, cette tige dans le tube, la traction exercée par l'éloignement de la poulie du point fixe sur le cordon, abaissera le bras correspondant du levier et relèvera graduellement la glace supérieure qui passera successivement par tous les degrés d'inclinaison pour arriver à la position qu'elle a dans les fig. 2 et 3.

Ainsi, la personne qui fait usage de l'appareil, et qui, dans la fig. 1, place sa tête entre les deux glaces, pourra, en faisant glisser la tige, régler l'inclinaison du miroir supérieur à sa volonté.



LONGRINES A SECTION TRIANGULAIRE,

PAR M. SEATON.

Ce système, breveté au nom de M. Mac-Connell, et dont les spécimens figurent à l'Exposition, consiste à donner aux longrines une forme triangulaire qui, pour une même quantité de bois, augmente la base et la hauteur de ces longrines, tout en présentant des avantages divers.

D'une pièce de charpente de $0^m 30 \times 0^m 30$, dont on ferait, par le système ordinaire, en la débitant suivant sa longueur, deux longrines rectangulaires de $0^m 30 \times 0^m 15$; M. Seaton fait également deux longrines mais de $0^m 42$ de base sur $0^m 21$ de hauteur, en la divisant suivant la diagonale de sa section.

Le rail de forme correspondante se pose sans coussinets sur l'arête de la longrine et se cloue ou se visse par ses deux brides ou nervures, qui lui donnent une base en forme de selle sur les deux faces obliques du bois. De simples pièces de fer d'angle incrustées dans le bois servent à la jonction des rails.

Ainsi, pour des longrines de même base et de même hauteur, on a une grande économie de bois; puis une économie énorme (9,500 fr. par kilomètre) résultant de l'absence des coussinets; enfin, la forme en toit ne permet pas à l'eau de séjourner sur la longrine et de se glisser sous le rail, aussi la durée en est plus grande.

Suivant l'auteur, 1 kilomètre de double voie ayant coûté, pour le Great-Western railway, 94,164 fr., et pour le North-Western, 76,912 fr., ne reviendrait, à proportion et d'après le prix de la matière et de la main-d'œuvre en Angleterre, qu'à 59,572 fr. avec le nouveau système.

EXPOSITION UNIVERSELLE.

FABRICATION DES VINS DE CHAMPAGNE.

RINCERIE MÉCANIQUE DE BOUTEILLES

De la maison **JACQUESSON ET FILS**, à Châlons-sur-Marne.

MM. Jacquesson ont fondé, à Châlons-sur-Marne, un établissement de premier ordre pour la fabrication et l'exploitation des vins de Champagne.

Leur vaste usine embrasse toutes les opérations fondamentales de ce liquide mousseux, et renferme toutes les industries accessoires, telles que menuiserie, tonnellerie, serrurerie, rincerie mécanique, bouchage, fours, etc.

Pour cette exploitation vinicole, MM. Jacquesson ont employé des moyens grandioses : tels sont de vastes caves taillées en plein roc et éclairées par des réflecteurs métalliques, de manière à établir une circulation facile et le chargement des bouteilles pleines dans des chariots et wagons, qui circulent dans l'intérieur même de ces caves et viennent chercher le produit à pied d'œuvre.

Ces mêmes wagons transportent par voie ferrée les produits des caves sur le chemin de fer de l'Est, ou bien les amènent à un canal spécial d'où un bateau à vapeur freté par la maison transporte ces produits sur tous les points de la France et du globe.

Avant de décrire la rincerie mécanique qui s'élève dans l'Annexe, nous croyons intéresser nos lecteurs en reproduisant ici la fabrication du vin de champagne.

FABRICATION DU VIN DE CHAMPAGNE.

La Champagne cultive presque exclusivement le plant appelé *pineau*, *noirieu* ou *pur noir*. Dans ce pays, comme partout, c'est le sol lui-même, et aussi la plus ou moins heureuse exposition de la vigne, qui font la qualité du vin.

D'autres localités peuvent sans doute produire d'excellents vins mousseux ; mais il n'y a que la Champagne pour faire du vin de Champagne, même de qualité inférieure.

La vigne se cultive là à peu près de la même manière que partout ailleurs. Au mois de février, on la taille sur deux yeux au plus. Quand on rencontre des places non garnies, on conserve des ceps dans toute leur

longueur, à deux et trois bras, afin de les rajeunir ; c'est-à-dire qu'on en fait deux ou trois nouveaux ceps en les enterrant, en les coulant dans des fosses de 40 centimètres de profondeur, et en les recouvrant de fumier. Cela s'appelle *provignage* : ce travail ne se fait qu'en avril et mai.

Au mois de mars, après la taille, on bêche les vignes, en ayant soin de rabaisser les ceps en terre. Il est nécessaire ensuite de sarcler. Lorsque la pousse est assez longue, on fiche les échalas et on y attache la vigne. En juin, on fait un second labourage ou sarclage. Comme à cette époque le raisin s'est montré, on rogne le haut de la pousse, ce qui rejette la sève vers la grappe. Au mois de juillet, un troisième et dernier sarclage a lieu.

Pour la cueillette, les propriétaires qui ne veulent faire que du bon vin prennent les plus grandes précautions. Ils choisissent les raisins grappe à grappe. Ceux qui sont trop gros et ceux qui n'ont pas complètement atteint leur maturité sont mis de côté. Les autres, soigneusement déposés sur des claies, sont amenés au pressoir par des bêtes de somme, mais aussi doucement que possible, de manière à ne pas les fatiguer. On presse aussitôt, car il importe beaucoup que la matière colorante adhérente à l'enveloppe des grains se dissolve dans le suc. Dès que l'écoulement cesse, la cuvée est tirée ; on se hâte de recouper le marc autour de la plate-forme du pressoir, de replacer au-dessus les parties ainsi taillées, et de procéder à une nouvelle pression. On répète cette opération encore une fois, et c'est le produit de ces trois pressions successives qui forme ce que l'on appelle la tisane de Champagne. Après ces trois pressions, on taille et recharge encore deux fois le marc, afin de l'épuiser de la plus grande partie du jus qu'il retient ; mais ce jus, ayant acquis une teinte rosée, est mis à part, et sert à faire le vin pour la consommation de la maison. Quant au marc exprimé, comme il contient encore une assez grande quantité de suc dans les cellules non déchirées, on le mélange aux cuves de vin rouge en le foulant avec elles. Le premier mouvement de fermentation achève de désagréger le tissu du raisin, permet ainsi au jus de s'en écouler, et la matière colorante, plus abondante dans ces marcs que dans le raisin non exprimé, ajoute à la coloration des cuvées de vin rouge, souvent trop faible en Champagne comme en Bourgogne.

Au sortir du pressoir, on met déposer pendant vingt-quatre heures, dans une cuve *ad hoc*, le moût obtenu des trois premières pressions, qui est, à proprement parler, ce que l'on nomme vin de Champagne. Cette opération a pour but d'en retirer l'acidité. Il est, immédiatement après, versé dans des tonneaux dont on ne remplit que les trois quarts de la capacité. La fermentation ne tarde pas à s'y manifester.

On laisse continuer la fermentation pendant environ quinze jours, en ménageant par la bonde entr'ouverte une issue au gaz, ou mieux en adaptant aux tonneaux la bonde hydraulique. Après ce temps, on remplit chacun des tonneaux avec le vin de quelques-uns d'entre eux ; on les bouche exactement, l'on assujettit même la bonde à l'aide d'un mor-

ceau de cerceau passé au travers et cloué sur les deux douves voisines.

Au mois de janvier suivant, on soutire au clair, puis on procède au premier collage à l'aide de la colle de poisson. Quarante jours après on met un peu de tannin, et on procède à un second collage. Quelquefois, lorsque la lie est trop abondante, on est obligé de répéter une troisième fois cette opération.

Au mois d'avril ou au commencement de mai on soutire encore à clair, en mettant en bouteilles. Préalablement, dans chacune des bouteilles, on a soin d'ajouter une petite mesure de liqueur, équivalant à environ trois centièmes du volume du vin. On appelle liqueur une sorte de sirop que l'on prépare en faisant dissoudre du sucre candi dans son volume de vin blanc limpide.

Pour le travail de la mise en bouteilles, il y a quatre espèces d'ouvriers : le tireur au tonneau, le boucheur, le ficelleur à la ficelle, et le ficelleur au fil d'archal. L'opération du bouchage est facilitée par une machine qui fait descendre le bouchon parfaitement droit dans la bouteille. Les ficelleurs se servent assez communément d'un instrument appelé *calbotin*, qu'ils mettent entre leurs jambes et qui y maintient la bouteille.

Lorsque les bouteilles sont remplies, bouchées et ficelées, on les couche le goulot incliné sous un angle d'environ 20 degrés, afin que le dépôt de la lie, qui se forme par suite d'une fermentation lente, s'approche du goulot et du bouchon.

Après huit ou dix jours, on augmente l'inclinaison dans le même sens, et on la porte à environ 45 degrés; on laisse écouler deux ou trois jours, et on relève encore davantage le fond de la bouteille, pour rassembler le mieux possible le dépôt sur le bouchon : les bouteilles sont alors dans une position verticale, le bouchon dirigé vers le bas. Ensuite un ouvrier habile les prend sous le bras les unes après les autres, et retire peu à peu le bouchon sur lequel le dépôt est venu se fixer. En laissant un instant une partie de la section entr'ouverte, il parvient à extraire ce dépôt; et l'on recommence, aussitôt qu'il a resserré le bouchon, le travail du double ficelage, après toutefois avoir versé dans la bouteille une nouvelle dose de liqueur. On est souvent obligé, pour obtenir un vin suffisamment moussieux et limpide, de répéter encore, deux ou trois mois après, cette difficile opération du dégorgeage.

Le vin de Champagne, ainsi préparé, est ordinairement bon à boire, après dix-huit à trente mois, suivant que la saison a fait faire des progrès plus ou moins rapides à la fermentation.

Avant ces derniers temps, on avait à tenir compte, dans le prix du vin, en outre des frais considérables de main-d'œuvre qu'il nécessite, des chances énormes de casse des bouteilles qui s'élevait quelquefois à 30 p. 0/0; mais, depuis les progrès apportés dans les verreries, ainsi que dans la fabrication, la rupture des bouteilles se trouve réduite de 2 à 5 p. 0/0.

RINCERIE MÉCANIQUE.

Le rinçage des bouteilles est une opération des plus délicates et des plus difficiles pour être exécuté dans la perfection.

Cette perfection est pourtant indispensable à la conservation de toutes les qualités de vins fins et principalement des vins blancs de Champagne qui doivent garder une limpidité parfaite et constante : aussi est-ce en Champagne que le rinçage a été l'objet de plus de recherches et de plus de soins.

La maison Jacquesson et fils a rassemblé tous les procédés employés en France et à l'étranger, notamment en Angleterre ; elle les a expérimentés tous pendant nombre d'années, et elle est arrivée, en profitant des observations et des faits antérieurs et en y joignant ses inventions propres, à porter le rinçage des bouteilles au plus haut point de netteté, de rapidité et d'économie qu'il puisse atteindre.

Pour bien comprendre la rincerie modèle qu'elle expose aujourd'hui et qui fonctionne dans ses établissements depuis six ans avec un succès complet, il importe de savoir que le mode habituel de rinçage consiste :

- 1^o Dans un lavage extérieur de la bouteille avec une éponge, au-dessus d'un baquet rempli d'eau.
- 2^o Dans un lavage intérieur avec plomb, gravier ou chaîne, agités dans l'eau claire tirée d'un robinet.
- 3^o Et dans un rinçage à l'eau pure.

Ces opérations ont pour objet de rendre la bouteille propre à l'extérieur et à l'intérieur d'abord, ensuite de la débarrasser des cendres des fourneaux, des poussières de toute nature, qui parfois adhèrent très-fortement à la surface interne et qui contiennent des sels, des alcalis et d'autres corps étrangers nuisibles à la qualité des vins et parfois à leur salubrité. Elles sont ordinairement exécutées par des chantiers composés de trois femmes, qui rincent de cette façon de 500 à 600 bouteilles par jour.

Cette quantité est bien insuffisante pour pourvoir à la rapidité des tirages qui doivent s'exécuter dans un temps très-court et très-précis, quand les cuvées sont bonnes à tirer et qui exigent souvent 40 à 45 mille bouteilles par jour, soit l'emploi d'un grand nombre de femmes, d'autant plus difficiles à réunir qu'il s'agit seulement d'une occupation temporaire de trois ou quatre semaines ; le rinçage ne pouvant être fait longtemps d'avance.

Mais c'est là un des moindres inconvénients. Le rinçage, avons-nous dit, est une opération délicate, difficile et, pour ainsi dire, toute de confiance malgré le contrôle exercé. Sa bonne exécution dépend de l'énergie et du nombre de secousses imprimées aux corps solides contenus dans la bouteille. Ce secouage est très-fatigant et, en dehors de la paresse et de la mauvaise volonté, on conçoit, qu'à la fin de la journée, il s'exécute pén-

blement et très-mal. Après un certain temps de travail, non-seulement les rinceuses sont exténuées, mais encore les sels des cendres contenues dans les bouteilles ou la simple macération dans l'eau leur enlèvent l'épiderme et couvrent leurs doigts et leurs mains d'ulcérations très-douloureuses.

Toutes ces conditions réunies, le rinçage se fait lentement et mal; les plombs ou corps étrangers ne font, pour ainsi dire, que des rayures dans les couches de poussière. Souvent des fragments, des graviers ou des grains de plomb restent serrés entre les parois et le fond des bouteilles.

Dans la rincerie employée et proposée par MM. Jacquesson et fils les bouteilles s'emplissent d'eau elles-mêmes. Une brosse à jet d'eau les nettoie partout à l'extérieur. Une autre brosse parcourt avec force et rapidité toutes les parties intérieures: un jet d'eau de quinze mètres de projection rince avec énergie l'intérieur dont il ressort avec force entraînant toutes les parcelles qui y seraient encore et complète la netteté en enveloppant l'extérieur.

Toutes ces opérations n'exigent aucune fatigue de la part des rinceuses et n'ont aucun inconvénient pour elles; les tours à brosses étant mis en mouvement par un manège, et les jets d'eau étant disposés de façon à jouer sans les atteindre.

Un atelier complet de rinçage comporte :

1° Une roue d'eau dans les cases de laquelle un enfant place les bouteilles vides;

2° Deux tours à broser l'extérieur des bouteilles, desservis chacun par une femme;

3° Deux tours à broser l'intérieur des bouteilles, desservis également chacun par une femme;

4° Un jet d'eau à bascule, desservi par une seule femme qui suffit à recevoir le produit de l'atelier complet.

Chaque atelier ainsi composé peut rincer de 12 à 14,000 bouteilles par jour, et les quatre ateliers fonctionnant fournissent aisément 50,000 bouteilles rincées dans une perfection à laquelle aucune des méthodes employées jusqu'ici ne peut atteindre.

Six individus faibles peuvent donc faire en un jour, sans fatigue, sans négligence et sans imperfection possible, ce qu'on ne peut obtenir de trente personnes exténuées et exposées à des ulcérations cruelles.

MM. Jacquesson et Fils ont pensé que ces avantages valaient la peine d'être connus et propagés, et c'est dans cette conviction qu'ils ont cru devoir mettre un modèle de leur rincerie à l'Exposition universelle.

Ce modèle disposé sous un dais à quatre colonnes, qui portent le réservoir d'eau à leur partie supérieure, et sont réunies inférieurement par une balustrade, présente toutes les pièces d'un atelier de rinçage complet disposées dans leur ordre d'activité. Ces objets sont les mêmes que ceux qui fonctionnent à Châlons-sur-Marne.

La fig. 1 ci-contre en fait voir la façade latérale.

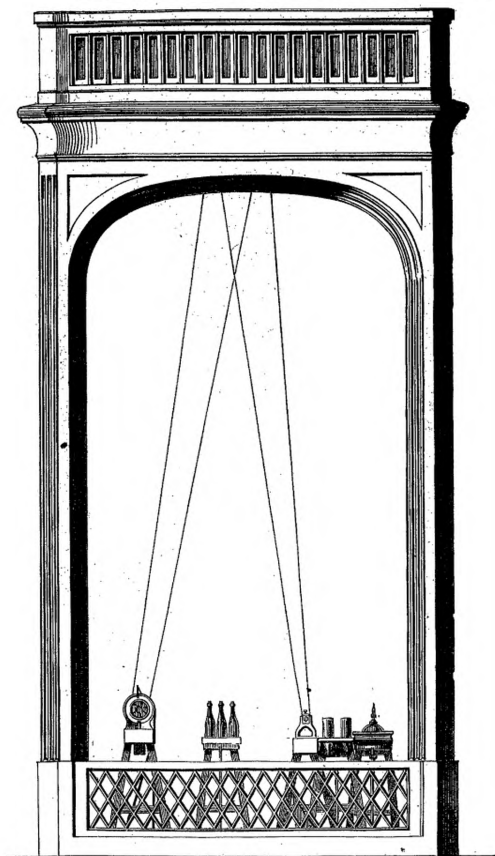


Fig. 1.

L'appareil représenté fig. 2 se compose d'une bêche ou auge A, B, C, D, remplie d'eau aux trois quarts. Une roue E, F, G, à compartiments destinés à recevoir les bouteilles et plongeant dans l'eau par sa partie inférieure, repose par son axe sur le milieu de la bêche et tourne sur ses tourillons C. La rotation de la roue est déterminée par le placement des bouteilles vides dans ses cases d'un côté du diamètre; le poids fait descendre les bouteilles vides dans l'eau où elles s'emplissent à moitié.

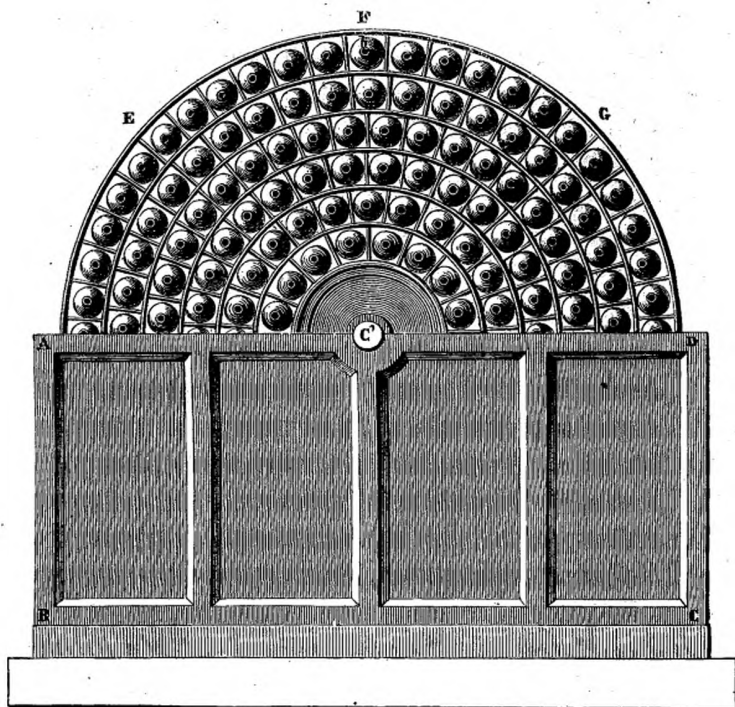


Fig. 2.

L'excédant des bouteilles vides que l'on continue à placer dans les cases à mesure que les premières placées s'enfoncent sous l'eau, fait ressortir de l'auge quelques rangs de bouteilles demi-pleines: ce sont ces bouteilles demi-pleines que la première femme, placée entre la roue d'eau et le tour à brosse extérieure, saisit par le goulot pour les plonger, le fond le premier, dans le cylindre creux formé par la brosse. Les bouteilles vides sont placées par derrière, et retirées demi-pleines par devant.

Les fig. 3 et 4 font voir un tour à brosser l'extérieur des bouteilles placé sur son tréteau INSR. Ce tour se compose d'une poulie fixe et d'une poulie folle faisant mouvoir très-rapidement par une courroie commandée par une transmission et un manège, un même axe portant à chacune de ses extrémités une brosse dont les crins laissent entre eux un intervalle cylindrique destiné à recevoir l'extérieur de la bouteille. Au fond du cylindre creux existe une houppe de crins en saillie nettoyant le fond de la bouteille. Cette brosse est protégée par une enveloppe de cuivre étamé qui se termine par un prolongement biconique I K destiné à concentrer et à recueillir l'eau lancée par la force centrifuge de la brosse. Cette eau s'écoule par un tube I'. Un petit tube K O L à robinet O lance avec force un jet d'eau continu dans l'intérieur de la brosse.

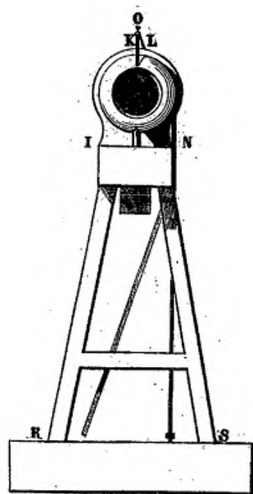


Fig. 3.

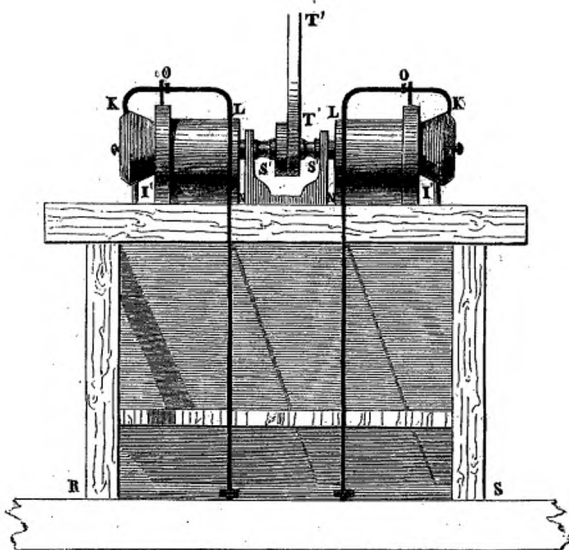


Fig. 4.

Pendant l'opération du brossage extérieur, la bouteille reste toujours demi-pleine d'eau ; lorsqu'elle est nettoyée, elle est mise sur fond, sur une table plate et garnie d'un rebord ; l'eau qui se répand sur cette table, retenue par le rebord, s'écoule par un tube disposé à cet effet (fig. 1).

Les bouteilles sont reprises de cette table par la deuxième brosseuse pour être présentées à la brosse intérieure composée d'un axe en fil de fer garnie dans sa circonférence de crins, et à son extrémité d'un pinceau de fils métalliques. Ces fils métalliques faisant brosse se rapprochent faci-

lement pour pénétrer dans le goulot et vont détacher la poussière et les corps étrangers, jusqu'à l'angle le plus aigu qui réunit le corps de la bouteille au fond. Cette brosse est mue avec une grande rapidité par le manège qui commande par une courroie le tour A' B' C' porté sur un tréteau A' C' *ac*. Ce tréteau et sa table sont disposés aussi de façon à recueillir et à écouler les eaux (fig. 5).

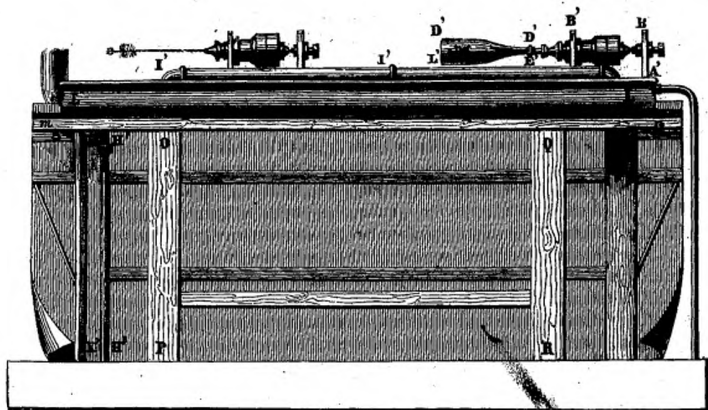


Fig. 5.

Les bouteilles brossées à l'intérieur sont alors placées le goulot en bas sur une table à trous, pour être vidées et égouttées. Une table inférieure à tube d'écoulement et à rebords recueille et éconduit les eaux (fig. 1).

Enfin la rinceuse prend les bouteilles, ainsi égouttées sur la table, et les enfle, le goulot en bas, dans le tube vertical du jet d'eau O' fig. 6. A mesure que l'orifice de la bouteille descend, il presse sur la bascule P' du robinet P' N' du jet d'eau, et le jet d'eau s'élance jusqu'au fond R de la bouteille. Au contraire, à mesure que le goulot de la bouteille remonte, le contre-poids N' de la bascule ferme le robinet, et quand on enlève la bouteille, le jet d'eau est fermé. Ces jets d'eau à robinet O' sont fixés sur un cylindre en cuivre, et ce cylindre qui reçoit l'eau du grand réservoir supérieur est lui-même fixé dans une cuvette en cuivre L' qui reçoit les eaux épanchées par les jets et les reporte au moyen d'un tuyau dans la bache ou auge à remplir les bouteilles vides. Pour achever le rinçage, quand il est terminé à l'intérieur, la rinceuse présente au jet d'eau l'extérieur et le fond de la bouteille, en pressant légèrement sur la bascule de façon à ouvrir le robinet avec modération; la nappe d'eau qui s'étend sur tout l'extérieur de la bouteille suffit à compléter sa netteté absolue.

Cette rincerie, portée à la perfection, ajoute une belle et utile disposi-

tion à l'ensemble des établissements extraordinaires de la maison Jacques-son et fils. Après avoir parcouru les neuf kilomètres de caves éclairées par la lumière du ciel, au moyen de vastes et nombreux réflecteurs et desservies par un embranchement du chemin de fer de Paris à Strasbourg, qui les suit dans toutes leurs sinuosités, après avoir visité les vastes bâtiments qui les surmontent et admiré les tours, les dômes, les plates-formes

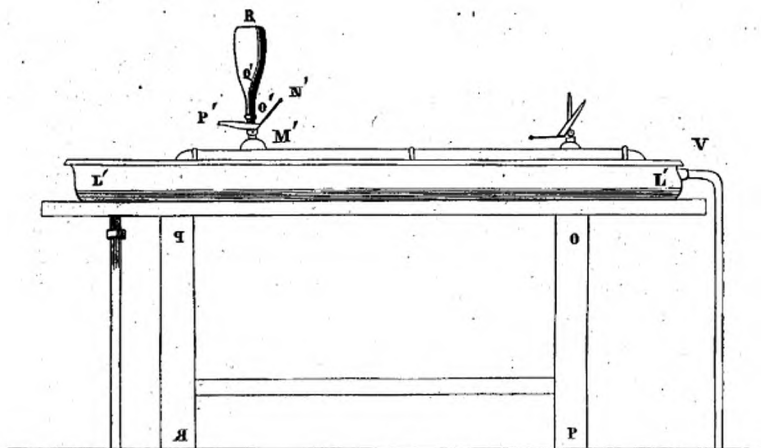


Fig. 6.

qui les décorent et les rampes qui les desservent, après avoir vu fonctionner les dix pressoirs et les vingt chaînes à la Vaucanson, qui montent et descendent les bouteilles, les paniers et les pièces de vin du fond des caves à cinq étages au-dessus, la rincerie fixe encore l'attention et excite l'intérêt des nombreux visiteurs qui, de tous les points de la France, de l'Europe, et l'on peut dire du monde entier, viennent admirer le plus bel établissement de la grande industrie des vins de Champagne.

LUNETTE D'ESCARGOT.

CABESTAN PERMETTANT DE VIRER A L'INFINI, AVEC DU CO RDAGE,
SANS BOSSER NI CHOQUER,

Par **M. DAVID**, au Havre.

Le vol. III^e du *Génie industriel*, page 267 et pl. 63, contient la description et le dessin de cet appareil, qui figure aujourd'hui à l'Exposition avec d'autres, tels que le système de barre de gouvernail que nous avons publié dans notre numéro de janvier 1855.

Ces appareils ont obtenu l'approbation des personnes compétentes qui en ont examiné l'ingénieuse combinaison. Entre autres, un haut fonctionnaire de la marine a manifesté le désir de voir appliquer le système de la barre de gouvernail, et celui du cabestan de M. David, aux bâtiments de l'État. Il paraît hors de doute que le ministre de la marine ne prenne l'avis ainsi émis en sérieuse considération, d'autant plus que le plus illustre suffrage a été obtenu pour ces appareils.

« Dans une de ses visites à l'Exposition, dit le *Courrier du Havre*, S. M. l'Empereur s'est arrêté devant les appareils de M. David; il a voulu les voir fonctionner et a daigné exprimer toute sa satisfaction de voir des résultats aussi satisfaisants obtenus par l'un des hommes qui honorent le plus la population havraise. »

Nous reproduisons à cette occasion une circulaire qui nous est communiquée par M. David.

« Je croyais sincèrement, en 1851, avoir présenté une application toute nouvelle sur le cabestan, et les hommes compétents qui, à cette époque, assistèrent à mes expériences, en étaient, comme moi, pénétrés. J'appris ensuite qu'en 1737, l'Académie des sciences, frappée des accidents résultant du bossage et surtout du choquage, ouvrit pendant trois ans un concours spécial pour l'amélioration du cabestan, et ce ne fut qu'en 1741, qu'un mathématicien italien fut admis à partager le prix contre la présentation d'un système analogue au mien (1).

« Dès l'instant que je sus ne pas avoir la priorité absolue de l'application que je présentais alors, le prestige d'inventeur disparut tout d'abord chez moi; et, malgré le mérite qu'on aurait pu m'attribuer d'avoir eu la même inspiration d'idées que mon savant devancier, j'étais disposé à ne plus m'occuper de cet appareil, lorsqu'en 1852, ranimé par un mouvement d'ambition industrielle toute nationale, je repris le cabestan à partie et je

(1) Après plus de trois années passées en études par les concurrents, aucun, il faut le dire, n'a réussi à satisfaire complètement l'Académie, et le cabestan conique d'ancienne origine a continué de subsister avec le choquage.

m'attachai à réaliser d'autres moyens aussi simples d'exécution que plus avantageux pour la conservation du cordage, fournissant par extraordinaire la possibilité de virer à droite ou à gauche, comme dans toutes les directions d'où s'opère la traction, sans pour cela changer les formes de l'appareil ni les allures de la manœuvre usitée par les marins.

« Depuis cette dernière découverte, l'administration des ponts et chaussées et la chambre de commerce du Havre ont, les premières, honoré ma persévérance en me commandant de ces appareils. Feu M. Ducos, ministre de la marine, sur le rapport d'une commission présidée par M. Paris, capitaine de vaisseau, m'informa que mon système serait appliqué aux pontons d'abatage en carène et aux mâtures de la marine impériale.

« Engagé aujourd'hui dans le concours universel de 1855, avec mes appareils et engins pour la navigation, je sollicite instamment les hommes de toutes les nations, profondément intéressés dans l'amélioration du cabestan, d'examiner cette nouvelle application de virage continu, et je serai heureux de recevoir leurs observations. »

« DAVID. »



MEULES DE MOULIN PERFECTIONNÉES,

Par **M. BAILLY**, fabricant de meules à La Ferté-sous-Jouarre.

On sait que dans la confection des meules, dites à l'anglaise, telles qu'on les a exécutées jusqu'alors, la partie centrale qu'on nomme le *noyau*, plus souvent le *boitard*, a une forme extérieure polygonale, qui est généralement de huit côtés.

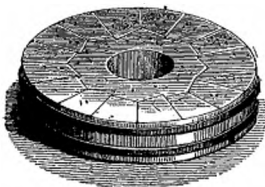


Fig. 1.

Il résulte de cette disposition que tous les joints des carreaux qui viennent s'adapter contre ces côtés, ne forment, pour ainsi dire, qu'une ligne continue, se dégradant très-rapidement dans le travail de la mouture, quel que soit d'ailleurs le sens suivant lequel les meules opèrent leur révolution.

Il n'en est pas de même avec le mode d'assemblage imaginé par M. Bailly; la disposition des joints est toute différente, elle forme toujours des lignes

interrompues et combinées de telle sorte à se modifier justement suivant le sens de la rotation.

Ainsi dans les meules qui doivent tourner à droite, par exemple, la direction des lignes principales des joints est en sens contraire de celle donnée aux lignes des joints pour les meules qui tournent à gauche.

Dans tous les cas on évite, par cette nouvelle disposition complètement la dégradation des joints. Aussi les meules peuvent travailler indéfiniment jusqu'à leur usure totale, sans être dans l'obligation de réparer les assemblages des carreaux et du boitard.

La fig. 1 représente une meule exécutée d'après le nouveau procédé, et destinée à tourner à droite.

Pour peu qu'on examine cette figure on reconnaît tout d'abord que le noyau ou le boitard, proprement dit, n'est pas à l'extérieur d'une forme octogonale régulière, comme dans l'ancien système. On a ménagé, au contraire, des échancrures de forme angulaire, de quelques centimètres de profondeur, sur une partie seulement de chaque côté.

Les morceaux de pierre ou les carreaux, qui doivent composer toute la surface travaillante de la meule, et qui, pour cela, doivent être rayonnés et rhabillés, sont alors taillés, les uns pour pénétrer dans les vides angulaires, les autres pour s'appliquer contre les côtés du polygone.

Il est facile de concevoir que par une telle disposition les assemblages ne peuvent se dégrader par le travail, comme dans l'ancien mode de fabrication, parce qu'alors tous les joints sont constamment interrompus; ils ne peuvent plus se creuser, ils sont garantis par les pierres elles-mêmes. De là cet avantage, pour la meunerie, de ne jamais avoir des réparations à faire.



Fig. 2.

On comprend sans doute que le nombre des carreaux, comme leurs dimensions, varient non-seulement suivant les diamètres des meules, mais encore selon la nature même des morceaux de pierre qui viennent de la carrière. Il est évident que s'il se présente une bonne pierre de plus grande dimension que d'autre, on ne la brise pas pour en faire des morceaux plus

petits, mais on la taille de manière à s'assembler suivant les systèmes proposés. Seulement alors, au lieu d'occuper la 16^e partie, par exemple, de la surface travaillante de la meule, elle en occupe la 13^e ou la 12^e partie. Les autres carreaux voisins sont réduits en proportion.

En définitive, on s'arrange toujours pour disposer les morceaux de manière à former les joints interrompus, quelle que soit d'ailleurs l'irrégularité des dimensions de chaque pierre.

C'est ainsi que, lorsqu'on est obligé de composer une meule avec des carreaux de petites dimensions, l'auteur arrive encore à appliquer son système, en plaçant les morceaux selon l'arrangement indiqué sur la fig. 2.

On remarque également dans cet arrangement, que les premiers carreaux contre le boitard sont disposés comme dans les figures précédentes, mais de dimensions inégales, et que les parties supplémentaires qui complètent le contour de la meule, tout en étant coupées suivant des lignes droites ne présentent pas leurs joints en regard les uns des autres. Il y a au contraire une interruption parfaitement dessinée, qui est toujours favorable à la solidité et à la durée de la meule, et qui évite la dégradation des joints.



MACHINES A DISQUE,

PAR M. RENNIE.

NOTE DE M. FAURE.

Les appareils exposés par M. Rennie dans la partie anglaise de la grande annexe, se composent de deux machines à disque, dépendantes l'une de l'autre. La vapeur motrice agit sur la première, et le mouvement de rotation engendré est communiqué à la seconde, qui remplit le rôle de pompe aspirante et foulante.

Cette disposition, dont l'ensemble frappe tout d'abord par son originale simplicité autant que par le mouvement conique propre à l'arbre de chacune des deux machines, n'est pas nouvelle cependant.

Ceux qui ont pu voir et étudier l'Exposition de Londres, en 1851, se rappellent que MM. Bryan, Donkin et C^e avaient exposé à Hyde-Park deux machines à disques solidaires, installées dans les mêmes conditions; elles ne différaient de celles exposées aujourd'hui à Paris par M. Rennie que par certaines dispositions de détail, plus ou moins importantes d'ailleurs.

M. Rennie avait exposé déjà à Londres, en 1851, le modèle d'une machine à disque (patente Bishop) de 40 chevaux, disposée pour con-

duire un propulseur à hélice, et installée dans un modèle de la coque d'un vaisseau marchand de 300 tonneaux.

La machine à disque consiste en un segment de sphère creuse coupée, à égale distance du centre, par deux plans parallèles qui forment la base de deux cônes égaux et opposés, ayant pour sommet commun, le centre de la sphère.

L'espace compris entre les deux cônes opposés par le sommet et le segment sphérique, forme ce qu'on peut appeler, par analogie de fonctions, le cylindre de la machine.

Si, par le centre de la sphère, on mène un plan tangent à l'un des cônes, ce plan coupera la sphère suivant un grand cercle, et divisera le cylindre en deux parties égales et symétriques.

Si l'on imagine que ce disque circulaire soit sollicité à se mouvoir dans l'intérieur du segment sphérique, en restant constamment tangent aux deux cônes, on reconnaît qu'un axe perpendiculaire au plan du disque et passant par son centre, décrira, pendant le mouvement du cercle autour des cônes qui lui sont constamment tangents, un cône dont les génératrices seront perpendiculaires à celles des deux cônes fixes. Il suit de là que tous les points de cet axe ou arbre de la machine, décriront, d'un mouvement continu, des circonférences de cercle.

Le disque circulaire dont il vient d'être question sert de piston à la machine; il porte en son centre une rotule ou sphère pleine, traversée par un arbre perpendiculaire au piston et invariablement assemblé avec lui.

Les deux cônes opposés qui servent de fonds au cylindre, ou mieux au segment de sphère creuse qui en remplit les fonctions, ont été rodés à leur sommet, de manière à emboîter très-exactement la sphère centrale ou rotule du disque rotatif.

Le piston partageant le cylindre en deux parties égales, l'une de ces parties est en communication avec un tuyau de vapeur, et l'autre partie porte un orifice en communication avec l'atmosphère ou le vide.

Appliqué par deux génératrices, formant une même ligne droite, contre deux surfaces coniques opposées par le sommet, le disque, une fois le mouvement commencé, se développe en roulant autour des deux cônes, qu'il presse et qu'il touche successivement par chacune de leurs génératrices. Il entraîne dans son mouvement l'arbre ou essieu moteur qui communique un mouvement de rotation à une manivelle spéciale. Cette manivelle n'est autre chose qu'un disque conique portant un bouton auquel vient s'articuler l'arbre du piston rotatif.

Tel est le principe de la machine à disque dont on trouvera la description complète, avec planches à l'appui, dans le travail intéressant de M. Steger.

M. Rennie a construit, en 1853, un petit bateau en fer muni de deux machines à disque donnant le mouvement direct à deux hélices. Construit pour le pacha d'Égypte, ce bateau était destiné à naviguer sur le canal

Mammoudeh, le lac de Menzaleh et le Nil. Le tirant d'eau ne devait pas excéder 60 centimètres, et la vitesse minima devait être de 9 nœuds à l'heure. Ce bateau a filé, sur le Nil, 10 nœuds à l'heure, les hélices et la machine faisant de 310 à 320 tours par minute.

M. Georges Rennie donne dans sa note les détails d'un voyage d'essai fait par un bateau auquel il a appliqué ses machines à disque. Ce bateau était destiné à servir de bateau de passage sur le canal Cochrane près Madras.

La longueur était de 21^m30 ;

La largeur, de 2^m135 ;

Le tirant d'eau, de 0^m406.

Il était muni de deux hélices et de deux machines à disque de 0^m33 de diamètre.

Le voyage d'essai se faisait entre Londres et Manchester.

Le bateau chargé de lest et de sa cargaison pesait 4,064 kilog. ; il remorquait un bateau de passage chargé de 15,748 kilog.

Le poids total à mouvoir était de 24,384 kilog.

La distance à parcourir était de 406 kilomètres.

Le nombre d'écluses à traverser était de 169.

Le passage s'est fait en 120 heures 34 minutes.

Si l'on déduit le temps d'arrêt et le temps employé à passer les écluses, on a 94 heures 19 minutes pour le temps employé à franchir les 406 kilomètres.

Soit une vitesse de 4^{km}.300 par heure.

La consommation a été de 5,080 kilog. de charbon de Galles.

Ce qui donne une dépense de 0 fr. 42 c. par kilomètre, ou 0 fr. 021 mill. par tonne et par kilomètre.

De Manchester à Londres, le bateau de M. Rennie portait 2,238 kilog., comme lest et cargaison, et il remorquait un bateau chargé de 10,160 kilog.

La durée du voyage a été 101 heures 14 minutes. En déduisant le temps d'arrêt et le temps nécessaire pour le passage des écluses, on a pour le temps réel employé 82 heures 24 minutes, ce qui donne une vitesse effective de 4^{km}.930 par heure.

Le même bateau a été essayé sur le canal Cochrane, à Madras : les deux machines à disque donnaient le mouvement à deux hélices de 0^m61 de diamètre et de 0^m69 de pas. Le tirant d'eau en charge était de 0^m533 à l'arrière.

La vitesse obtenue en remorquant 10 bateaux de chacun 25,400 kilogrammes, a été de 3 nœuds à l'heure.

La vitesse du bateau sans charge à la remorque était de 10 nœuds à l'heure.

En 1853, M. Rennie a appliqué sa machine à disque à une chaloupe canonnière russe de 17^m80 de longueur et de 2^m70 de largeur. Cette chaloupe canonnière avait été munie dans le principe d'une machine du

système du capitaine Fitzmaurice, qui n'avait pas réussi; on la remplaça par la machine à disque, en conservant l'ancienne chaudière, et l'on obtint une vitesse de 7 nœuds à l'heure.

Les résultats obtenus par M. Rennie ne surpassent en rien ce que l'on peut attendre d'une bonne machine à mouvement alternatif.

La note de M. Rennie indique, en outre, que plusieurs machines motrices à disque, dont la puissance varie de 30 à 15 chevaux, ont été montées en Angleterre et à l'étranger pour donner le mouvement à des usines diverses.

Elle fait connaître enfin que des pompes à disque ont été établies pour des dessèchements de marais, pour des salines, pour le service d'épuisement sur des bateaux à vapeur. Le rendement indiqué par M. Rennie pour ce genre de pompes rotatives, paraît trop considérable pour qu'il puisse être admis sans contrôle, et M. Faure croit pouvoir dire que la pompe de MM. Bryan et Donkin a donné à Londres, en 1854, des résultats bien inférieurs à ceux annoncés par M. Rennie.



MACHINES A TRAVAILLER LE BOIS.

SCIERIES MÉCANIQUES, RABOTEUSES, PLANEUSES, MORTAISEUSES, ETC.

Dans les expositions précédentes on voyait peu de machines à travailler le bois; à l'exception des scieries déjà en usage depuis un grand nombre d'années, on employait en effet peu d'outils spéciaux, soit pour raboter, soit pour mortaiser. Mais, de même que pour les métaux, on a compris qu'il devenait indispensable de combiner des instruments, des appareils permettant de remplacer, en partie au moins, le travail manuel, dans toutes les circonstances où la menuiserie remplit un rôle important.

Diminuer les frais de main-d'œuvre, tout en faisant mieux et plus régulièrement, c'est toujours la question principale qui domine dans les opérations industrielles, afin d'augmenter la production, en livrant au meilleur marché possible à la consommation.

Tout le monde sait qu'il serait de toute impossibilité d'arriver à construire ces grands appareils, ces machines puissantes qui font l'orgueil de notre siècle, si on n'avait pas à sa disposition les moyens mécaniques nécessaires pour exécuter les pièces les plus lourdes et les plus difficiles.

Or, quand on est parvenu à faire des marteaux qui forgent des arbres en fer de 15 à 20 mille kilog., et plus, des alésoirs qui peuvent aléser des cylindres en métal de 3 et 4 mètres de diamètre, quand on emploie des

machines à raboter, à mortaiser, des tours à chariots, etc., qui dressent et tournent des pièces de fonte de 10 à 12 mille kilog., et plus, et dont la longueur dépasse quelquefois 12 à 15 mètres, on ne comprendrait pas pourquoi on n'établirait pas aussi des machines qui dresseraient, raboteraient, mortaiseraient et perçeraient les pièces de bois.

Si dans la charpente, et dans la menuiserie, on n'a pas fait plus souvent usage, jusqu'à présent, de procédés mécaniques pour travailler le bois, nous croyons que ce n'est pas parce que ces procédés n'existaient pas, mais bien parce que l'on ne possédait pas d'ateliers assez importants en ce genre, et que la routine, d'ailleurs, compagne de l'ignorance ou de l'incapacité, s'est toujours opposée à accepter des moyens susceptibles de changer le mode de travail habituel.

Depuis le scieur de long jusqu'au raboteur de planches, combien de fois n'a-t-on pas dit qu'il était impossible de faire mécaniquement une foule d'opérations qui semblent aujourd'hui toutes simples, toutes naturelles?

Que de services les scieries mécaniques ne rendent-elles pas actuellement? Or, dans cette branche seulement, que de perfectionnements, que de modifications successives ont été apportés pour permettre de remplir des conditions spéciales?

Tantôt ce sont des scies à plusieurs lames pour débiter, d'une seule passe, un arbre tout entier, de 40 à 60 centimètres de diamètre, en dix, douze ou quinze planches ou madriers: telle est la grande scie à 16 ou 18 lames envoyée à l'Exposition universelle, par M. Damey (de Dôle), et qui fonctionne, soit par un moteur hydraulique, soit par un moteur à vapeur. Cette machine a été surtout remarquée pour son bon marché, car elle ne coûte que 4,800 francs; telle est aussi la belle scie à plusieurs lames, construite par MM. Mazeline (du Havre), pour la maison Legendre à Grenelle, et que nous avons donnée dans le neuvième volume de notre recueil industriel.

Tantôt ce sont des scies à une seule lame, mais à grande vitesse, qui, comme celles de M. Philippe (publiée dans le tome 3), travaillent avec une régularité extrême, et permettent de faire des plateaux très-droits, très-unis, dans les plus fortes pièces en grume. Ce sont aussi les scies à cylindres qui débitent avec une rapidité extrême les madriers en planches plus ou moins minces (1). Telles sont les scieries construites par MM. Baudot et Cart (de Paris), qui ont tous deux acquis, dans cette spécialité, une réputation bien méritée, aussi bien que dans les scieries à placage que nous avons également publiées (tome VII).

Ce que l'on remarque surtout dans ce genre de machines, à l'Exposition universelle, par cela même qu'elles fonctionnent, et qu'on en peut immédiatement voir les résultats, ce sont :

(1) Nous avons fait connaître ce genre de scie à cylindre dans le 1^{er} volume de la Publication industrielle.

D'une part, deux scies à ruban ou à lame sans fin (dont l'une de M. Perrin et l'autre de M. Pierre Jacques), qui découpent des bois sous les formes les plus variées. Déjà, en publiant une belle scie sans fin débitant deux pièces à la fois, nous avons fait connaître l'histoire de ces intéressantes machines, et les avantages qu'elles doivent présenter dans la pratique (1). M. Perrin a su les perfectionner et leur faire rendre de grands services non-seulement pour la confection d'une foule de pièces courbes et plus ou moins difficiles que l'on emploie dans l'ébénisterie, mais encore pour l'exécution des modèles en bois qui souvent coûtent fort cher dans les ateliers de construction : les échantillons exposés prouvent combien on peut varier les dessins des contours à obtenir.

D'un autre côté, les deux scieries de M. Normand fils, du Havre, se distinguent tout à fait par leur combinaison particulière. Ainsi l'une d'elles remplit cette condition spéciale de découper géométriquement une pièce de bois dont les côtés droits seulement sont dressés, suivant les surfaces gauches exigées pour la construction des navires. Il y avait évidemment des difficultés très-grandes à vaincre, dans la disposition d'une telle machine : d'un côté, parce que toutes les surfaces ne sont pas semblables, et d'un autre côté parce que celles d'une même pièce ne sont pas parallèles ; nous devons le dire, l'auteur a résolu toutes ces difficultés d'une manière très-ingénieuse et très-rationnelle. Aussi nous ne manquerons pas de décrire un tel système dès qu'il nous sera possible d'avoir tous les détails (2).

La seconde scierie, présentée par le même constructeur, pour débiter les pièces de charpentes et les madriers, se fait aussi remarquer par les divers perfectionnements qu'il y a introduits, et qui permettent de réaliser une économie sur la force motrice employée, tout en opérant avec une grande régularité. M. Normand fils veut, on le voit, continuer la réputation de son père, qui, pour la confection des bâtiments, s'est placé depuis des années, aux premiers rangs, non-seulement en France, mais encore en Europe.

A l'inverse de ce qui a eu lieu à Londres en 1851, c'est dans la partie française de la grande annexe que l'on trouve cette année le plus de machines à travailler le bois ; nous aurons cependant à mentionner les modèles envoyés par les États-Unis, et surtout les appareils provenant de divers constructeurs du Canada, et qui se distinguent par leur simplicité.

L'usine de Graffenstaden, près de Strasbourg, qui, comme nous l'avons dit, exécute avec beaucoup de soin tous les systèmes de machines à travailler les métaux, et qui a exposé une belle série de machines-outils,

(1) Voir la 3^e livraison, pl. II du 1^{er} volume du même Recueil.

(2) On se rappelle, sans doute, la machine à scier les bois courbés présentée, il y a plusieurs années, par un ingénieur américain, et que nous avons vue fonctionner chez MM. Middleton et Ellweel ; mais cette machine, destinée aussi à la marine, ne paraît pas avoir rempli toutes les conditions exigées par les ingénieurs de l'État.

s'est distinguée aussi par sa collection d'instruments propres à dresser et à raboter le bois, comme à faire les tenons et les mortaises, avec des dispositions simples et économiques. M. Messmer, l'ingénieur en chef qui dirige ce bel établissement depuis bien des années, et qui lui a donné la grande extension qu'il a aujourd'hui, a bien voulu nous promettre la communication des dessins de ces diverses machines-outils qui, par le grand intérêt qu'elles présentent et par les bonnes conditions de travail qu'elles remplissent, sont appelées à se répandre dans toutes les fabriques, dans tous les ateliers de menuiserie.

Plusieurs autres personnes, dont les noms sont connus dans l'industrie, ont aussi exposé des machines spéciales pour travailler le bois. Nous devons citer, en particulier, M. Sautreuil, de Fécamp, qui, depuis longtemps, a établi chez M. Trémois, à Auteuil, des appareils à dresser les planches et les frises de parquets, et aussi des appareils à faire les rainures et les languettes dans ces mêmes frises. Nous citerons en même temps M. Quétel, de Paris, ancien associé et directeur de la maison Trémois, et qui a acquis beaucoup d'expérience dans cette branche d'industrie.

Cet inventeur a eu l'idée de rassembler en une seule et même machine les trois opérations relatives à la fabrication des parquets, et qui antérieurement se faisaient chacune séparément (1). Ainsi sur le même appareil se trouvent, d'un côté, les bouvets rotatifs qui servent à raboter ou à dresser la face de chaque frise, et de l'autre, les outils destinés les uns à tailler la rainure, les autres la languette, en tournant sur des axes verticaux, pendant que la frise avance au fur et à mesure qu'elle est dressée. Cette machine se distingue surtout par la précision avec laquelle elle opère, et par le peu d'emplacement qu'elle occupe. Tous les organes qui la constituent sont tellement bien coordonnés qu'ils fonctionnent avec un ensemble parfait.

Les deux machines exposées par M. Sautreuil sont également construites pour remplir le même but. L'une paraît être plus spécialement destinée à fabriquer les frises de parquet, et l'autre à dresser et façonner des bois de fortes dimensions, comme les bordages des navires. Le constructeur a cherché, dans ces machines, à rapprocher autant que possible les fraises ou porte-lames qui font la rainure et la languette du tambour horizontal qui porte les couteaux à raboter ou à dresser, et en même temps à les mettre exactement en regard l'un de l'autre, tandis que M. Quétel, préoccupé d'une difficulté pratique, de l'extrême précision à obtenir surtout dans les frises de chêne, les a éloignés au contraire pour mieux suivre le travail, et a, par suite, été entraîné à des dispositions particulières pour bien guider et maintenir le bois. Il a voulu, en outre, arriver à débiter des bouts de frise n'ayant pas plus de 50 à 60 centimètres de longueur.

(1) Nous avons publié dans le tome VIII (5^e livraison) une première machine à fabriquer, par une seule opération, les frises de parquets, et due à M. Baudat. Nous donnerons prochainement celle de MM. Carl et Quétel, que nous avons dessinées complètement avec tous leurs détails.

Du reste, dans chacune de ces machines les fraises sont disposées pour se rapprocher ou s'écarter selon la largeur des planches, comme aussi pour monter ou descendre suivant leur épaisseur, et par suite déterminer la place exacte de la languette ou de la rainure.

M. Nelson Barlow, de New-York, a envoyé une machine à raboter le bois qui est d'une disposition très-simple, mais qui, à la vérité, ne remplit qu'une seule condition, celle de dresser des planches. Elle se compose, comme dans la machine triple de M. Quézel, d'un cylindre rotatif à couteaux, avec cette particularité que le bois est conduit au-dessus des lames. Il est amené par deux rouleaux horizontaux superposés de manière que lorsqu'une planche est presque achevée, on puisse la faire suivre immédiatement par une autre sans arrêter la machine, ce qui a lieu dans tous les appareils de ce genre, comme dans les scieries à cylindres. Du reste, comme on l'a reconnu, depuis plusieurs années dans divers établissements français, l'avancement du bois se fait en sens contraire de la rotation des porte-lames, ce qui évite les éclats. Une plaque de guide a été rapportée au-dessus du cylindre pour régler l'épaisseur du bois à raboter. On peut facilement enlever les couteaux et les remettre en place, attendu que toute la partie supérieure est mobile sur l'axe du porte-lames, et qu'on peut, de cette sorte, la baisser de façon à lui donner libre accès.

Cette raboteuse produit, suivant l'auteur, 270 à 300 mètres de sapin par heure, sur 52 à 53 centimètres de largeur, soit environ 3,000 mètres par journée de dix heures. L'épaisseur du bois peut varier depuis 18 jusqu'à 75 millimètres.

Un travail analogue, de 3,000 mètres par jour, mais comme sciage, et non comme rabotage, est annoncé par une autre maison de New-York, MM. Myers et Eunson, qui ont exposé une scie circulaire de grand diamètre, destinée particulièrement à débiter des planches minces, telles que des fonds de glaces, de tableaux, etc. La lame, d'environ 1^m20 de diamètre, est prise entre deux disques de moindre dimension, par lesquels on lui assure la rigidité nécessaire. Les deux côtés de la scie sont munis de plaques, qui écartent un peu les deux bords du bois, de façon à prévenir tout grippement ou frottement qui pourrait occasionner une perte de force. La planche est amenée vers la scie entre quatre rouleaux et guidée ensuite par des espèces de tampons élastiques, qui cèdent aux inégalités du bois tout en le tenant appuyé contre la scie ; les trop fortes inégalités sont d'ailleurs enlevées par deux couteaux latéraux placés dans une direction oblique par rapport à la planche.

Il résulte de ces dispositions, selon les constructeurs, que la machine découpe des planches bien finies et d'une épaisseur très-uniforme ; aussi fonctionne-t-elle, disent-ils, avec un minimum de force et une grande vitesse.

On se rappelle, à ce sujet, que M. Brunel avait proposé, il y a une trentaine d'années, une énorme scie circulaire, composée de lames dentées,

cintrées et rapportées sur la circonférence d'un plateau bien tourné, afin de débiter des feuilles de placage. Mais cette machine, également essayée depuis en France, et publiée en 1829 dans l'*Industriel* (1), ne paraît pas donner les résultats qu'on pouvait en espérer, sans doute à cause des difficultés qu'elle présente dans la pratique pour l'exécuter comme pour la conduire.

Un honorable constructeur de Prusse, M. Schwartzkop, a envoyé une grande et forte scierie mécanique à plusieurs lames, destinée à découper les bois en grume, en fonctionnant directement par la vapeur. Quoique l'idée d'attaquer directement le châssis porte-scie par un moteur à vapeur ne soit pas nouvelle, nous croyons que c'est la première machine de ce genre que l'on ait vue aux Expositions publiques. Le cylindre est placé au-dessus du châssis porte-scie, au milieu de la traverse supérieure duquel s'attache la tige du piston. Des bielles adaptées par leur extrémité à la traverse inférieure, prolongée de chaque côté en dehors du châssis, s'élèvent au-dessus pour transmettre le mouvement à deux volants égaux, qui servent de régulateurs de vitesse, et l'une des manivelles porte un bouton coudé rapproché du centre pour servir à faire mouvoir, à l'aide d'une tringle et d'un levier à vis de rappel, la roue à rochet qui doit déterminer l'avancement du chariot.

Comme construction, cette machine ne paraît rien laisser à désirer. Ce que nous lui objectons, c'est, d'une part, le prix coté à 15,000 francs, qui nous paraît très-élevé, et, d'un autre côté, les difficultés de bon entretien. On sait, en effet, que les scieries produisent avec la sciure beaucoup de poussière ou de poudre très-fine qui se répand de tous les côtés, et qui, par cela même, nuit considérablement aux parties mobiles; or, le moteur étant adhérent à la scie, on ne peut pas facilement le garantir de cette poussière.

Nous arrivons maintenant aux machines à travailler le bois, exposées dans la partie anglaise, près des États-Unis, par le gouvernement du Canada. Avec l'obligeance du représentant, M. Romaine, qui est aussi inventeur, nous avons examiné ces machines avec le plus grand intérêt, à cause des dispositions simples et économiques qu'elles offrent. Construites sans luxe, et en partie avec des tables et des bâtis en bois, elles paraissent mieux s'approprier aux ateliers de menuiserie auxquels elles sont spécialement destinées.

Ainsi, la machine à raboter les planches de M. Munro ne coûte que 2,800 fr.; composée d'un tambour porte-couteaux qui tourne horizontalement comme les bouvets ordinaires des machines françaises, elle fait en même temps les rainures et les languettes, au moyen de deux fraises montées sur des axes verticaux, dont les supports sont à coulisse, contre une traverse de fonte dressée, afin de se rapprocher ou de s'écarter de la

(1) Ce journal n'a paru que de 1827 à 1830.

quantité voulue, laquelle est assez considérable, puisque les couteaux du tambour n'ont pas moins de 35 centimètres de longueur, ce qui permet de dresser et de rainer des planches de cette largeur. Les fraises sont très-près du bouvet, comme dans les machines de M. Sautreuil, et outre les cylindres d'appel disposés au delà, l'auteur a eu le soin de placer tout contre les couteaux du tambour un petit rouleau de pression que l'on règle par deux vis, et qui force le bois à se maintenir sur la table, pendant qu'il est raboté. Les poulies et le tambour de commande sont placés sous la table qui est en bois comme tout le bâti.

M. Lellan a coté 800 francs une machine à mortaiser fort ingénieuse qui pratique les mortaises rectangulaires de toutes grandeurs, dans les bois de différentes dimensions. Elle se distingue de celle exposée par l'usine de Graffenstaden, en ce que l'outil est double; il se compose d'une mèche ronde à vis, comme les mèches anglaises à percer le bois, et portée par un arbre horizontal qui est animé d'un mouvement de rotation très-rapide; cette mèche est renfermée dans une lame creuse, à section extérieure carrée, terminée par des parties angulaires très-vives et par suite extrêmement tranchantes. Cette lame prismatique reçoit un mouvement rectiligne seulement, et entraîne dans cette marche la mèche rotative qui présente sa pointe un peu en avant. Il en résulte qu'elle commence à percer un trou cylindrique, qui devient immédiatement un trou carré par la lame, laquelle a très-peu de travail à faire, puisqu'il suffit d'enlever les angles du bois laissés entre le cercle et le carré circonscrit. Le mouvement de va-et-vient est produit par un levier à secteur double, dans lequel engrène un pignon droit, qui s'embraye tantôt avec la partie inférieure et tantôt avec la partie supérieure.

La machine à mortaiser de Graffenstaden est à la vérité d'une construction plus simple, en ce que l'outil est unique, d'une forme particulière, comme un ciseau dont les deux côtés latéraux seraient coudés à angle droit, afin de présenter trois arêtes tranchantes au lieu d'une, et qui, par suite, n'a qu'un seul mouvement, celui de va-et-vient. Il en résulte qu'à chaque coup, il enlève sur sa largeur un copeau d'une faible épaisseur, ce qui est, du reste, déterminé par l'avancement du chariot qui porte le morceau de bois à mortaiser, et qui se présente perpendiculairement à l'axe de l'outil. Tandis que dans la machine de M. Lellan, à chaque coup, l'outil double a enlevé une quantité de bois égale à la largeur de la mortaise.

Il est vrai qu'en définitive, le résultat peut être le même, en ce que dans la machine française l'outil marche vite, et donne plus de coups dans le même temps que la machine anglaise; l'entretien de tout l'appareil, et surtout des outils est d'ailleurs beaucoup plus économique, et il est bien plus facile d'affûter le ciseau de la première que la mèche et la lame prismatique de la seconde.

Le plus intéressant est sans contredit l'établi *mécanique* de menuisier, exposé au nom de William Roddey, et qui, malgré tout ce qu'il réunit

n'est porté qu'à 2,000 francs. Cet établi, formé d'une grande table en bois, d'une superficie de 6 à 7 mètres carrés, comprend :

Une scie circulaire à grande vitesse, pour débiter les bois à section carrée ou rectangulaire;

Un rabot circulaire, composé d'un mandrin rotatif à plusieurs lames, pour dresser les surfaces, avec un conducteur à pression que l'on règle à volonté; ce rabot peut être remplacé au besoin par d'autres, dont les lames, au lieu d'être droites, sont découpées suivant des formes géométriques pour faire des moulures;

Sur le côté parallèle de l'établi est aussi un porte-lames horizontal, destiné plus spécialement à faire des rainures ou des languettes longitudinales;

Et vers l'autre bout, d'un côté est une mèche horizontale animée d'un rapide mouvement de rotation, pour percer des trous dans la pièce de bois et au besoin préparer les mortaises;

Puis de l'autre, deux fraises ou bouquets rotatifs superposés, et précédés d'une scie circulaire, pour couper et dresser les deux faces de tenons, en arrasant en même temps le bout;

Enfin, une petite scie à chantourner termine l'appareil; composée d'une lame étroite et mince, appliquée à un châssis vertical, auquel on imprime un mouvement de va-et-vient très-rapide, cette scie sert à débiter les bois courbes de toutes formes; employée très-souvent dans l'ébénisterie, elle est aussi susceptible de rendre des services dans la menuiserie, soit pour la confection des modèles, soit pour bien des objets en usage dans les bâtiments.

On comprend qu'une telle machine, dans de grands ateliers qui occupent beaucoup de monde, est réellement indispensable; car elle peut, desservie avec trois ou quatre hommes, faire autant de travail que 25 à 30 ouvriers bien occupés à leur établi.

M. Roddey est aussi l'auteur d'une autre machine simple à raboter les plateaux de bois, et qui est construite sur le même système que celles déjà exposées en 1851 à Londres, et dont un spécimen a été acheté par le Conservatoire des arts et métiers à Paris. Elle se compose d'un disque horizontal en fonte, monté à la partie inférieure d'un axe vertical qui reçoit un mouvement de rotation rapide, pendant que la pièce de bois à dresser avance lentement. Ce disque porte plusieurs couteaux qui rayonnent vers sa circonférence, et qui, en tournant, enlèvent toute la superficie du bois, suivant des portions de cercle.

Nous avons publié, dans le 1^{er} volume de notre Recueil industriel, une machine de M. Cartier, propre à tailler les queues ou les tenons des dents de bois, dont le principe a beaucoup d'analogie avec ce genre de machine; toutefois les lames travaillent non-seulement par leur arête inférieure, mais encore par le bout qui est également à arête vive, afin de limiter exactement le tenon.

Deux autres petites machines sont exposées par le Canada, et toutes deux destinées au même usage, quoique d'ailleurs établies sur des principes différents. Elles servent à fabriquer des bâtons ou des tiges cylindriques en bois ; la première, à l'aide d'un outil tranchant logé dans un mandrin conique qui est adapté à l'extrémité d'un arbre creux tournant rapidement, la seconde à l'aide de deux outils montés à l'extrémité de deux axes parallèles superposés qui ont chacun la forme d'un demi-cercle tranchant à l'intérieur, de manière à attaquer l'une la moitié supérieure de la tringle, et l'autre, en dessous, la partie inférieure.

La première de ces deux machines est bien connue en France, où on en a fait diverses applications, et en particulier pour fabriquer des fossets ou des bondes ou bouchons coniques.

Nous ne terminerons pas cet article, déjà long, sans mentionner encore quelques exposants français, qui ont envoyé soit des produits en bois façonnés mécaniquement, soit des modèles de machines ou d'outils destinés à travailler le bois.

Déjà, depuis longtemps, on a vu des échantillons de feuilles de placage, découpées par un couteau-tranchant, dont l'idée première paraît être due à M. Picot, de Châlons-sur-Marne. L'appareil consistant d'abord en une ou deux lames assujetties sur un disque vertical tournant, a été modifié plus tard de plusieurs manières. Aujourd'hui, il consiste en un grand couteau oblique, marchant horizontalement sur une table qui porte la pièce de bois à trancher. On fait maintenant de ces machines, qui sont assez puissantes pour découper ainsi d'une seule passe des feuilles de placage de 1^m 50 à 2 mètres de largeur. Telle est la machine qui vient d'être exécutée sur nos dessins, par M. Bertrand, mécanicien à Paris, pour la maison Marchal et C^e, qui possède déjà une *dérouleuse*, c'est-à-dire une machine à couteau, découpant les feuilles sur un cylindre tournant. Cette curieuse machine a été publiée dans le tome VI de notre Recueil industriel.

M. Durst, de Claire-Goutte, a exposé divers genres de sabots, qu'il a fabriqués mécaniquement, à l'aide d'une machine fort ingénieuse, imaginée et perfectionnée par lui depuis plusieurs années. Elle consiste particulièrement en une mèche tranchante par le bout et les côtés, et animée d'un mouvement de rotation continue pendant que les blocs de bois préalablement découpés à la dimension convenable tournent sur eux-mêmes et peuvent prendre toutes les positions désirables, afin que les mèches puissent les attaquer sur toutes les faces, et même pénétrer à l'intérieur.

On aurait certainement vu aussi, à l'Exposition, les machines à faire les tonneaux, de M. le marquis de Menneville, et plusieurs échantillons de ses produits, si nous n'avions eu à regretter sa perte ; on sait que cet inventeur a fait de ce genre de fabrication la spécialité d'une grande partie de sa vie.

A ce sujet, M. Raillard, de Vanvey-sur-Ource, a présenté le plan d'une machine à fabriquer les barils, les seaux et les brocs, avec des produits

obtenus sur cet appareil ; et de même, M. Roignot, à Passy, n'a également exposé que le dessin d'une machine propre à fabriquer les sabots, comme M. Philippe le dessin d'une scierie alternative à débiter les bois en grume.

M. Aubin, à Paris, doit être cité pour sa scie circulaire marchant au pied, avec ses outils à l'usage des menuisiers, des ébénistes, etc. ; et M. Bernier aîné, également à Paris, pour son établi à double presse, et ses outils-machines propres à faire les mortaises et les tenons ; comme aussi, M. Damon, de Viviers, pour son appareil à mortaiser le bois ; M. Escoffit, de Castres, pour son instrument à fabriquer les queues de billard, et enfin M. Erme, à Paris, pour son modèle d'outillage de menuiserie, ainsi que M. Samanos, de Dax, pour sa scie à dents de biais.



CHEMINS DE FER.

REVUE DES LOCOMOTIVES ADMISES A L'EXPOSITION UNIVERSELLE
DE 1855.

(Fin.)

FRANCE (Perrache). Locomotive à voyageurs, à cylindres extérieurs et à essieu moteur sous la chaudière ; construite par M. J.-F. Cail et C^e, à Paris, en 1855.

Cette machine, vendue à la compagnie du chemin de fer de Paris à Lyon, est parfaitement posée sur ses essieux ; l'essieu des roues motrices passe sous la chaudière ; celui des roues porteuses de l'arrière est en dehors de la boîte à feu, et celui de l'avant près de la boîte à fumée, de sorte que les roues de ce dernier essieu sont, ainsi qu'il convient, fortement chargées, et ne peuvent que difficilement sortir de la voie.

N'ayant particulièrement en vue, ainsi que nous l'avons fait jusqu'à présent, que d'indiquer les dimensions et dispositions principales qui influent sur les effets, nous ne nous occuperons que peu du détail du mécanisme de cette machine.

DIMENSIONS PRINCIPALES.

Surface de chauffe.....	90 ^m .q 290
Diamètres des cylindres à vapeur.....	0,400
Course des pistons.....	0,600
Diamètre des roues motrices.....	1 ^m 80
Pression dans la chaudière.....	8atm.

Charge sur l'essieu moteur.....	12,200 kil.
Écartement des roues	4 ^m 490
Poids de la machine en marche.....	27,663 kil.

Les dispositions d'ensemble de cette locomotive sont dans de parfaites conditions ; son poids surtout est bien réparti sur ses essieux, et de manière à éviter le porte-à-faux de la boîte à feu, ce qui est essentiel et ne se fait pourtant pas toujours. Elle se distingue aussi par ses belles proportions et le mode d'attache de ses cylindres à vapeur qui paraissent à l'abri de tout ébranlement, provenant du travail des pistons, ainsi que par les grandes surfaces des parties frottantes, des tourillons du mécanisme et des fusées des essieux, dont l'insuffisance se fait d'autant plus sentir qu'on augmente la puissance, la vitesse de marche et le poids des locomotives.

Les excentriques placés à l'intérieur impriment directement le mouvement aux tiroirs de distribution de vapeur ; les boîtes à vapeur placées dessous et à l'avant de la chaudière, sont dégagées de manière à pouvoir facilement visiter les tiroirs ; les pompes alimentaires et les logements de leurs soupapes sont à l'extérieur.

L'arrière de cette locomotive est suspendu au moyen d'un ressort transversal, comme M. Tourasse l'a fait déjà, en 1842, à l'occasion d'une locomotive mixte à quatre roues couplées, dont il venait de terminer la construction, et à laquelle il lui fallut ajouter une troisième paire de roues par suite d'une décision ministérielle, rendue après le grave accident arrivé à cette époque sur l'un des chemins de fer de Versailles.

A l'avant et sur la partie supérieure de la chaudière est un robinet auquel est réuni un bout de tuyau flexible qu'on introduit à l'entrée des tubes à air chaud, pour servir à les nettoyer ou les désobstruer en y introduisant, lorsqu'on est arrêté, un jet de vapeur.

Comme toutes les nombreuses machines qui sortent des importants établissements de construction de M. I.-F. Cail et C^e, la confection de cette locomotive est soignée, et présente dans toutes ses parties des garanties de solidité.

BELGIQUE. Locomotives à voyageurs, à cylindres intérieurs, et à roues motrices en avant de la boîte à feu, exposées par :

(147) M. Regnier-Poncelet, à Liège.

(152) MM. Zaman, Sabatier et C^e, à Bruxelles.

Aucune indication particulière ne nous ayant été fournie sur ces machines, nous constatons seulement leur présence et leur bonne construction.

FRANCE. Locomotive à voyageurs, à cylindres extérieurs, et à roues motrices en avant de la boîte à feu, construite en 1854, dans les ateliers de la compagnie du chemin de fer d'Orléans, par M. C. Polonceau.

DONNÉES ET DIMENSIONS PRINCIPALES.

Surface de chauffe (136 tubes).....	88 ^{m.q.}
Diamètre des cylindres à vapeur.....	0 ^m 40
Course des pistons.....	0 ^m 60
Diamètre des roues motrices.....	2 ^m 04
Diamètre des roues porteuses.....	1 ^m 25
Poids de la machine en marche.....	25 ^{tx.}
Consommation de coke y compris l'allumage, remorquant de 7 à 12 wagons à train-express, soit : 70 ^{tx.} bruts ; coke par heure.....	5 ^{kil.} 30

Cette machine à double longeron est, sous ce rapport, dans les mêmes conditions que celles construites depuis l'origine du chemin de fer de Rouen, par M. Buddicom. Les excentriques sont à l'intérieur ainsi que les boîtes à vapeur ; les pompes alimentaires et les logements de leurs soupapes sont à l'extérieur. Quant à sa confection, elle est aussi parfaite que celle à marchandises du même constructeur déjà mentionnée.

FRANCE (434). Locomotive à voyageurs, à cylindres extérieurs et à roues motrices où l'arrière est en dehors de la boîte à feu, dite du système Crampton, appartenant à la compagnie du chemin de fer du Nord ; construite par MM. Derosne et Cail, en 1849

Les dispositions caractéristiques de ce genre de locomotive à grande vitesse, dont on a beaucoup vanté le mérite de l'invention en France, et qui ont été attribuées à M. Crampton, sont d'origine américaine ; leur introduction en Europe, quoique ne datant que de peu d'années, y paraît actuellement presque abandonnée si l'on en juge par huit locomotives à voyageurs ou à grande vitesse, nouvellement construites et exposées par des constructeurs anglais, français, belges et prussiens, qui toutes ont leurs roues motrices en avant de la boîte à feu et dont quatre ont leurs cylindres à l'intérieur.

Quoi qu'il en soit, cependant, ce type de locomotive jouit de plusieurs propriétés essentielles qu'on ne saurait lui contester, comme de pouvoir donner aux roues motrices un aussi grand diamètre qu'on le juge nécessaire sans aucunement surélever le centre de gravité de l'appareil, de présenter une suffisante stabilité en marche, d'avoir son mécanisme en dehors des roues, ce qui le rend facile à visiter et à tenir en bon état de service.

A cette locomotive est une pancarte qui indique que douze machines semblables ont parcouru sur le chemin de fer du Nord, en six années,

2,945,692 kilomètres. D'où il résulte que le parcours par année et par machine a été de 40,921 kilomètres; que le trajet effectué journellement par chacune d'elles se serait réduit en moyenne à moins de 113 kilomètres, quoique marchant avec une vitesse moyenne de 60 kilomètres à l'heure, stationnement compris; ce qui démontrerait également qu'elles n'auraient fonctionné que durant moins de deux heures par jour, enfin qu'elles auraient chômé près des deux tiers du temps et que le chiffre de 2,945,692 kilomètres est conséquemment d'un faible intérêt.

La description des dispositions des locomotives du système Crampton, ayant été répandue avec profusion et étant par conséquent parfaitement connue de ceux que cela intéresse, nous avons jugé inutile de la décrire de nouveau; après surtout l'intéressant et remarquable article de M. Nozo, au sujet des locomotives à grande vitesse, qui a paru dans la *Patrie* du 24 octobre dernier.

Les dessins et la description de la machine exposée se trouvent dans le vol. VII de la *Publication industrielle*.

WURTEMBERG (20). Locomotive à voyageurs, du système américain, mais sans train mobile ou à cylindres extérieurs et à roues motrices, en arrière de la boîte à feu, construite par M. Kessler, à Esslingen.

Cette machine, remarquable par sa parfaite exécution, a ses longerons en dehors des roues, ce qui a l'inconvénient d'augmenter la saillie déjà considérable des cylindres à vapeur sur les côtés; ses poulies d'excentriques sont fixées sur le prolongement de l'essieu des roues motrices au lieu d'être adaptées à de fausses manivelles dépendantes des tourillons des roues sur lesquelles agissent les bielles, ainsi que cela se faisait précédemment. Le mécanisme et les pompes alimentaires sont en dehors du bâti.

Les ressorts de suspension n'ont que quatre maîtresses feuilles, de sorte que, malgré leur grande largeur, et qu'on doive les supposer en acier fondu, et que la machine ne soit pas d'une pesanteur excessive, on a peine à comprendre que la suspension soit suffisamment résistante.

Manquant de renseignements sur la vitesse de marche de cette machine, sur ses effets de traction et sur sa consommation de combustible, nous indiquerons seulement ses dimensions principales :

Surface de chauffe.....	86 ^{m. q.} 45
Diamètre des cylindres.....	0 ^m 381
Course des pistons.....	0 ^m 609
Diamètre des roues motrices.....	1 ^m 828
Écartement des roues.....	3 ^m 962
Poids porté par les roues motrices.....	11,165 ^{kil.}
Poids total de la machine en marche.....	26,644 ^{kil.}

Cette machine se distingue par le peu d'élévation de son centre de gravité.

Ce genre de machine, ainsi que le changement de position des longerons, aurait le mérite d'y pouvoir appliquer quelques perfectionnements nouveaux qui en feraient un type de locomotive remarquable, savoir :

1° De pratiquer dans la chaudière, bien qu'elle ne soit pas très-longue, une chambre de combustion qui permettrait de brûler de la houille ;

2° De faire porter l'appareil sur tous essieux creux ;

3° D'ajouter un ressort de suspension transversal, supplémentaire, à chaque essieu, ce qui augmenterait considérablement leur force, diminuerait en outre les causes d'échauffement, de grippage et d'écrasement des boîtes et des essieux, et aurait de plus le mérite essentiel de rendre la rupture de l'essieu de l'avant presque impossible ;

4° D'y appliquer des moyens de mieux nettoyer la chaudière en marche que cela ne s'est fait jusqu'à présent.

FRANCE (1402). Modèle de machine locomotive à voyageurs, à cylindres extérieurs et à tender annexé, avec roues motrices à l'arrière et en dehors de la boîte à feu, inventé et exécuté par M. Georges *Laudet*, ingénieur civil à Paris.

Cette nouvelle locomotive, d'un grand mérite d'invention, dont le modèle est parfaitement exécuté, se distingue par :

1° Les dispositions de sa chaudière, qui est à retour de flamme et présente un pouvoir rayonnant de surface de chauffe directe dans le foyer de 26^m 34, tandis que les plus fortes locomotives à voyageurs en France (excepté *l'Aigle* tout nouvellement construite), celles du système Crampton n'ont de pouvoir rayonnant de surface de chauffe direct que 7^m 38 ;

2° L'addition d'un appareil de sûreté disposé de manière à annihiler l'excès de pression de la vapeur dans la chaudière, ce qui par conséquent permettrait d'éviter les causes d'explosions ;

3° Des dispositions de tiroirs de distribution, qui s'opposeraient à ce qu'ils soient pressés par la vapeur et feraient que la machine pourrait utiliser plus complètement sa force motrice ;

4° La suppression du tender, par conséquent d'une forte partie du poids-mort, et l'addition sur l'arrière du bâti, du réservoir à eau d'alimentation et d'un emplacement pour le coke ;

5° De l'emploi d'un instrument pour reconnaître avec plus de facilité la quantité d'eau contenue dans le réservoir ;

6° La possibilité de donner un diamètre, aussi grand qu'on le voudra, aux roues motrices sans rien changer aux dispositions de la machine.

Quant au mécanisme, il est semblable à celui des machines dites à grande vitesse affectées, en France, à la remorque des voyageurs sur le chemin de fer du Nord.

L'appareil est porté sur trois paires de roues écartées de 4^m 80 ; les roues motrices dont le diamètre est de 2^m 10, sont à l'arrière et en dehors

de la boîte à feu, les cylindres à vapeur sont sur les côtés, au-dessus et entre les deux paires de roues de l'avant.

La boîte à feu contenant le foyer se trouve sous la chaudière et y est réunie, de manière que la flamme parcoure le dessous de la chaudière, et est obligée de changer complètement de direction, pour arriver à passer par les tubes à air chaud qui ont leurs débouchés à l'arrière.

Les provisions d'eau et de combustible sont placées à l'arrière et immédiatement au-dessus de l'essieu des roues motrices, ce qui rend forcément le poids adhérent excessivement variable.

La surface de chauffe des tubes est de 81^m.q., et celle de la chambre, de 26^m 34; en tout 107^m 34.

Pression dans la chaudière.....	8 ^{atm.}
Poids de la machine vide.....	21,140 ^{kilog.}
— porté sur la roue motrice.....	13,053
— — de l'avant.....	9,529
— — du milieu.....	7,889
— de la machine en marche.....	30,471
Écartement des roues extrêmes.....	4 ^m 80
Longueur totale.....	7 ^m 50

L'aspect et les dispositions d'ensemble de ce nouveau modèle de locomotive diffèrent des autres en ce que :

1° L'appareil à vapeur se trouve raccourci de toute la longueur de la boîte à feu; cette boîte est en contre-bas de la chaudière, et se prolonge jusqu'à l'avant pour arriver à correspondre avec les tubes à air chaud, et la cheminée est à l'arrière.

2° Les longerons se prolongent à l'arrière pour servir à y adapter les roues motrices, porter le réservoir d'eau et la provision de combustible.

3° Une forte partie du poids mort se trouve supprimée et malgré l'addition du réservoir à eau et de la provision de combustible, elle est beaucoup moins pesante que certaines machines à tender indépendant.

D'après les indications fournies au sujet de la locomotive *Eugénie*, dont les dispositions du foyer se trouvent dans des conditions analogues à ceux de la locomotive de M. Landet, la chambre, ou vide pratiqué entre la boîte à feu et la plaque tubulaire, joint à la faculté de pouvoir pratiquer des courants d'air dans le conduit de flammes, jouirait de la propriété de faire brûler les produits gazeux de la houille de qualité la plus inférieure, sans la moindre fumée, avec une grande économie.

AUTRICHE (329) Machine locomotive, d'exploitation, à cylindres extérieurs et à quatre roues motrices, portant sa provision d'eau et de combustible, par M. Guillaume Günther, à Wiener-Neustadt, près Vienne.

Cette machine, spécialement affectée au service du transport de pierres destinées à construire les bâtiments d'une académie militaire impériale,

est portée sur huit roues, dont quatre couplées, placées au milieu de la longueur de l'appareil et d'une paire de roues portant chaque extrémité: ces dernières, adaptées à un train mobile, permettent à la machine de circuler dans des courbes de 25 mètres de rayon.

Les heureuses dispositions de cette machine et sa parfaite exécution dénotent l'œuvre de l'ingénieur distingué qui a composé la locomotive *Neustadt*, qui a concouru en Autriche, en 1851, et remporté le second prix au sujet des locomotives à construire pour le service du chemin de fer du Semmering. Machine d'un grand mérite qui, examinée de nouveau par des juges compétents, serait certainement, pense l'auteur, reconnue préférable aux locomotives du système Engerth à huit roues motrices, dont les roues de l'essieu de l'arrière sont couplées au moyen de roues dentées.

En résumé, ce qu'il y a de plus remarquable à l'exposition, concernant les machines locomotives, soit pour le mérite de l'invention des dispositions et des effets, résultent dans :

1° L'invention de locomotive mixte ou à quatre roues couplées, à quatre cylindres à vapeur et à deux essieux coudés brisés, ou de deux pièces.

2° L'application à une locomotive à grande vitesse de deux paires de roues motrices de deux mètres quatre-vingt cinq centimètres de diamètre, placés entre la boîte à feu et la boîte à fumée et à double chaudière.

3° La construction de locomotive à marchandises à deux cylindres à vapeur à six et huit roues couplées, d'une très-grande puissance, circulant sur des courbes de 190 mètres de rayon.

4° La réunion ou connexion par l'arrière de deux locomotives à quatre roues couplées, à l'effet d'obtenir des machines d'une grande puissance, susceptibles de remorquer sur les rampes des convois fortement chargés et de circuler sans difficultés sur des courbes de très-petit rayon.

5° La construction de locomotives à grande vitesse avec avant-train mobile, fonctionnant avec une parfaite stabilité, appliquées sur le chemin de fer du grand-duché de Bade, où se rencontrent fréquemment des courbes de 350 et même de 260 mètres de rayon.

6° Des modifications de construction intérieure de chaudières, qui procurent le moyen de brûler de la houille de qualité très-inférieure, sans fumée, avec économie.

7° La tendance à augmenter le diamètre des chaudières, la pression de la vapeur, le poids des locomotives, donc l'effet d'écrasement des bandages des roues et des rails; de replacer les roues motrices, des locomotives à voyageurs, en avant de la boîte à feu. Enfin d'augmenter la longueur des fusées des essieux, et autant que possible la surface des autres parties frottantes.

8° Dans des dispositions de locomotives qui, à longueur égale, procurent de très-grandes surfaces de chauffe directes, permettent de mieux consolider la boîte à feu, de brûler de la houille sans fumée, et de supprimer le tender, donc une grande partie du poids mort.

9° Enfin dans des dispositions de chaudière et de foyer qui permettraient de résoudre favorablement les importantes questions : de chauffage des locomotives avec de la houille crue, ainsi que d'éviter complètement la fumée, tout en diminuant d'une manière sensible la dépense de combustible.

TOURASSE.

APPAREILS DE CHAUFFAGE.

CALORIFÈRES EXÉCUTÉS ET PERFECTIONNÉS

Par **M. G. LAURY**, ingénieur-constructeur, à Paris.

M. Laury, qui s'occupe depuis plus de vingt ans de la construction spéciale des calorifères et des cheminées, pour le chauffage des établissements publics et des maisons particulières, est aujourd'hui bien connu, non-seulement en France, mais encore en Angleterre, en Belgique et dans toute l'Allemagne, pour les innovations, pour les améliorations successives qu'il n'a cessé d'apporter soit dans les dispositions, soit dans l'exécution de ses appareils.

En formant l'établissement important qu'il possède, et qui doit être regardé comme le plus considérable en ce genre, en Europe et même en Amérique, il a eu constamment pour but de rechercher l'économie, le bien-être et la santé de tous, conditions essentielles, qui n'avaient pas été remplies jusqu'ici, et qui, par les nombreuses études, les essais de toute sorte, et les utiles perfectionnements de M. Laury, ne laissent aujourd'hui plus rien à désirer.

A la fois ingénieur et constructeur, il a su joindre la théorie à la pratique, la science à l'exécution, et par suite faire faire des progrès immenses à une branche d'industrie, qui, précédemment, était à peu près exclusivement abandonnée à la routine.

Déjà à l'Exposition nationale de 1844, une partie de ces progrès avait été constatée par le jury central, qui, en récompense de la parfaite confection, de l'élégance et de la bonté de ses appareils, lui décerna d'emblée, quoique exposant pour la première fois, la médaille d'argent, c'est-à-dire la plus haute distinction accordée à cette industrie.

« Il paraît difficile, dit alors le rapporteur, le savant et honorable M. Pouillet, de surpasser M. Laury pour tout ce qui tient à l'ensemble extérieur de ses appareils, à la bonne proportion de toutes les pièces, à leur ajustement et à leur décoration. Mais ce n'est pas pour l'apparence

extérieure comme meubles et objets d'art qu'ils doivent être examinés ici, c'est seulement comme *Appareils économiques servant à produire et à distribuer la chaleur*. Sous ce rapport, ils ont aussi, pour la plupart, un mérite remarquable. En général ils sont bien conçus; les cloches de foyer, les tubes de fumée et les divers réservoirs où se rendent les produits de la combustion sont distribués avec intelligence pour offrir beaucoup de surface, et permettre un nettoyage facile : la circulation de l'air s'opère par des conduits assez larges pour qu'il n'y ait pas à redouter un excès de température..... Ainsi, ajoute le rapporteur, ces appareils satisfont à la double condition de l'élégance et de l'économie. »

Plusieurs Sociétés savantes, et les jurys des expositions de Toulouse, de Bordeaux, etc., ont également reconnu et récompensé dignement les diverses productions de M. Laury. Citons notamment la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale, dont le comité des arts économiques a fait, sur ces appareils, un rapport spécial, approuvé dans la séance du 24 février 1846.

« Les formes et les dimensions des appareils de M. Laury, dit le rapporteur, M. Herpin, sont très-variées. Nous ne pourrions pas entrer ici dans l'examen particulier et détaillé de chacun de ses appareils qui sont au nombre de plus de cinquante; il nous suffira de vous dire, messieurs, que les appareils de chauffage de M. Laury, quant à leur construction intérieure, présentent des dispositions avantageusement combinées et conformes aux préceptes de la science, que les surfaces de chauffe sont étendues et convenablement développées, que le service en est commode et agréable, le nettoyage facile; quant à l'extérieur, qu'ils sont très-remarquables par la grâce et l'élégance de leurs formes, ainsi que par la variété, la richesse et le bon goût des ornements qui les décorent. »

Et après avoir signalé d'une manière particulière quelques-uns des systèmes de M. Laury, parlé des perfectionnements réalisés depuis l'Exposition précédente, et indiqué en outre que ces appareils sont décrits et gravés dans le Recueil industriel de M. Armengaud aîné, M. le rapporteur termine par ces mots :

« En résumé, les travaux de M. Laury ont paru à votre comité dignes de fixer votre attention d'une manière spéciale. »

Encouragé ainsi par ces récompenses, par ces rapports si bienveillants et si favorables pour lui, M. Laury, avec une persévérance qui n'a fait que s'accroître, continue sa marche progressive et ne cesse de rechercher de nouveaux perfectionnements, soit pour rendre ses appareils encore plus économiques s'il est possible, soit pour en augmenter les surfaces de chauffe, en faciliter le montage et le démontage, etc. C'est ainsi qu'il est arrivé successivement à obtenir dix-huit brevets d'invention et de perfectionnement tant en France qu'à l'étranger. Et malgré ces privilèges, malgré les cessions partielles qu'il a accordées à certaines maisons,

comme celle de MM. Stuart et Smith de Scheffield, en Angleterre, il a été contrefait, et a dû poursuivre les contrefacteurs. Il est vrai que ces contrefaçons prouvent en sa faveur; elles démontrent naturellement que ses appareils sont appréciés et reconnus avantageux.

C'est surtout aux Expositions nationale et universelle de 1849 et 1851, que M. Laury a été regardé par les jurés comme le premier constructeur d'appareils de chauffage à air chaud, non-seulement dans notre pays, mais encore dans la Grande-Bretagne, et dans toutes les contrées de l'Allemagne.

Aussi, dans le rapport de la Commission française sur l'industrie des nations (publié par ordre de l'empereur, tome VI, pages 51 et 52), le jury de la 22^e section, en exprimant les regrets que le conseil des Présidents n'ait pas jugé convenable de maintenir la grande médaille qu'il avait accordée à M. Laury, pour les cheminées et calorifères exposés par ce fabricant, observe :

« Que les produits de ce Français surpassaient certainement en mérite les produits anglais, de même que ceux de toutes les nations, par l'élégance des formes, la pureté des détails et par les perfectionnements apportés à la construction des calorifères et des cheminées, afin de leur assurer, lors de la combustion, les meilleures conditions d'économie, de santé et de confort.

« Même il est bon de faire remarquer, dit ce rapport, qu'en accordant la grande médaille à MM. Stuart et Smith (1), le jury de la 22^e section l'a fait avec une approbation particulière pour l'application à leurs cheminées du perfectionnement inventé par M. Laury, et pour lequel ce dernier est breveté. »

Le Zollverein, dans son rapport, exprime en faveur de M. Laury, le même jugement que la France.

Dans le rapport officiellement publié en Allemagne, sur l'Exposition de l'industrie de tous les peuples, en 1851 à Londres, par la Commission des gouvernements de l'Union allemande (3^e partie, 22^e section: — Métaux. — Berlin, 1852.), l'honorable rapporteur s'exprime ainsi (page 90) :

« MM. Stuart et Smith, de Scheffield, avaient exposé une riche collection de cheminées très-élégamment travaillées. Ce qu'il y avait de particulièrement remarquable était une cheminée-secrétaire dans laquelle un segment de cylindre, tournant horizontalement autour de son axe, peut être descendu sur le foyer enfermé par une paroi intérieure massive, système de mouvement que l'on employait jadis fréquemment pour les secrétaires. On peut par ce moyen tenir à volonté le feu caché ou découvert. Cette construction, dont le brevet d'importation appartient, pour l'Angleterre, à Stuart et Smith, a été inventée par Laury de Paris.

« La majorité du jury a accordé à ces appareils la grande médaille de

(1) Ces fabricants sont cessionnaires, en Angleterre, des patentes délivrées à M. Laury pour ses inventions.

mérite, en mentionnant expressément en première ligne l'importation de la cheminée-secrétaire de M. Laury, en quoi ce constructeur de premier rang peut trouver la satisfaction qui ne lui a pas été accordée dans la section française de l'Exposition pour sa propre exposition, malgré sa supériorité. » — A la page 83, n° 491, le rapport dit aussi :

« L'idée d'employer de telles portes appartient à M. Laury, de Paris, qui ici a été mise à profit par un collègue anglais. »

Et plus loin (n° 568), à la page 90, consacrée spécialement à l'exposition de M. Laury, le rapporteur écrit :

« Laury, à Paris, pour lequel nous avons dû, en décrivant les meilleurs appareils de chauffage anglais, revendiquer à deux reprises le droit de priorité, a exposé une très-riche collection de cheminées et de calorifères. Le goût des dessins, ainsi que l'appropriation de la construction des calorifères et des cheminées, surpasse de beaucoup tout ce qu'ont exposé les autres pays. — Quant à l'élégance et au travail, les produits de M. Laury rivalisent avec tout ce qui a été exposé de plus parfait. Sa cheminée-pupitre figurait sous diverses formes; il avait dans ses cheminées ouvertes, profité de toutes parties contiguës au foyer afin de chauffer l'air courant, et cela de la manière la mieux appropriée et en outre la plus simple. Ses calorifères ou fourneaux fermés se faisaient remarquer autant par l'exécution simple et bien appropriée du système de chauffage de l'air, au moyen de l'emploi d'une enveloppe architecturale (montée autour de l'appareil véritable), et par une combustion complète au moyen d'un foyer bien enfermé, que par une telle beauté de forme et même par une telle magnificence dans les enveloppes de laiton doré au feu, que ces appareils calorifères sont propres à orner les salons les plus somptueux.

Les nouvelles productions exposées cette année par M. Laury, ne le cèdent en rien sous le rapport de la bonne exécution, de l'élégance et de l'économie, à celles qui ont été examinées précédemment; elles sont encore augmentées de plusieurs appareils perfectionnés qui seront, bien certainement, appréciés par la commission du jury central.

L'un est une cheminée en fonte à surfaces de chauffe multiples, qui peut exactement faire l'office de calorifère, en chauffant au besoin plusieurs pièces à la fois, et qui, par l'application d'un registre mobile, remplissant le rôle de souffleur, active la combustion, tout en renouvelant constamment l'air.

Cette cheminée se distingue non-seulement par l'utilisation complète de la chaleur, et par suite par l'économie de combustible qu'elle permet de réaliser, mais encore par la disposition de toutes les parties essentielles qui la composent, et en outre par l'application d'un rideau mobile en toile métallique, s'enroulant sur un cylindre, afin de se baisser ou de se relever à volonté, tout en laissant, si on le désire, fonctionner le rideau ordinaire en tôle; ce rideau est d'autant plus utile qu'il peut éviter des accidents plus ou moins graves.

Un autre appareil également perfectionné est un calorifère applicable soit à des usines ou fabriques, soit à des établissements publics ou particuliers. Il est surtout remarquable par l'heureuse combinaison de ses organes intérieurs qui présentent une très-grande surface de chauffe dans une capacité restreinte, et qui s'assemblent avec une facilité telle qu'on peut, en moins d'une demi-heure, monter et démonter toutes les pièces comme aussi les nettoyer en quelques instants. Disposé de manière à ce que les couches d'air à chauffer, rencontrent des surfaces de plus en plus chaudes, pendant que la flamme et la fumée parcourent des conduits de plus en plus grands, ce système permet d'obtenir les meilleurs résultats, avec très-peu de combustible, en chauffant des masses d'air considérables, et en garantissant la cloche et toutes les autres parties, contre les changements brusques de température, ce qui les empêche de se fondre ou de se rompre, et leur donne ainsi une bien plus grande durée.



NOTICE SUR LES MACHINES A COUDRE.

Parmi toutes les machines qui se trouvent renfermées dans l'annexe, il n'en est point qui ait plus vivement frappé l'esprit public que les machines à coudre.

Les nombreux intérêts qui se trouvent mis en jeu par cette nouvelle conquête de l'invention se sont vivement préoccupés de tout ce qui, de près ou de loin, pouvait toucher à cette question.

Nous avons donc voulu réunir quelques documents sur ce nouveau problème résolu, et préparer l'historique de ce genre de machines.

Parmi les machines que nous avons remarquées à l'Exposition, nous citerons particulièrement celle de M. Magnin. M. Magnin est le collaborateur de M. Thimonnier, c'est-à-dire de celui qui parait le premier s'être occupé de résoudre le problème de la couture mécanique, et c'est déjà un beau titre que celui de promoteur d'un tel instrument.

Une autre machine fort remarquable est celle de M. Singer (Américain) perfectionnée et exposée par M. Callebaut, de Paris.

On verra par la table chronologique que nous publions par quelle série de travaux préparatoires cette machine a dû passer pour arriver à son état de perfection, puisqu'elle est à l'étude depuis 1830, c'est-à-dire depuis vingt-cinq ans.

On peut ainsi se rendre compte des difficultés que rencontre toute idée nouvelle, et du temps qu'il faut pour arriver de la théorie à la pratique.

**TABLE CHRONOLOGIQUE DES BREVETS PRIS DEPUIS 1830 JUSQU'A 1855
POUR LES MACHINES A COUDRE.**

Noms des brevetés.	Titre des brevets.	Durée.	Date des brevets.
Thimonnier et Fer- rand (France).	Métier propre à la confection des coutures, dites à points de chaînettes.	15 ans.	17 juillet 1830.
Pariseau (France).	Machine à coudre à aiguille circulaire, appli- cable à toute espèce de tissus, cuirs, peaux, etc.	15 ans.	12 octobre 1844.
Thimonnier (France).	Application du système de point de la bro- derie au crochet à la mécanique et par suite à la couture.	15 ans.	10 juin 1845.
Thimonnier (France).	Machine perfectionnée dite métier à coudre au point de chaînette.	15 ans.	21 juillet 1845.
Thomas (Anglais).	Machine perfectionnée pour coudre di- verses étoffes.	14 ans.	30 janvier 1847.
Sénéchal (France).	Machine à coudre.	15 ans.	26 février 1847.
Thimonnier et Ma- gnin (France).	Machine à coudre, broder et faire les cor- dons.	15 ans.	5 août 1848.
Sénéchal (France).	Machine à coudre dite mécanique-cou- seuse.	15 ans.	16 juin 1849.
Malard (France).	Machine à coudre toute espèce d'étoffe.	15 ans.	3 avril 1850.
Morey (Anglais).	Machine à coudre.	14 ans.	9 avril 1850.
Phelizon (France).	Machine perfectionnée propre à effectuer toute espèce de couture.	15 ans.	29 août 1850.
Robinson (An- glais).	Machine à coudre.	14 ans.	20 janvier 1851.
Canonge (France).	Machine à coudre.	15 ans.	3 octobre 1851.
Mortamais Caporal (France).	Machine à coudre d'une application géné- rale.	15 ans.	28 janvier 1852.
Pied (France).	Machine à coudre dite Raphigène-Pied.	15 ans.	3 juillet 1852.
Grover et Baker (Américains).	Machine à coudre.	14 ans.	16 août 1852.
Avery (Améri- cain).	Perfectionnements dans les machines ser- vant à coudre les étoffes, peaux, etc.	14 ans.	4 janvier 1853.
Vidard et Compère.	Machine à coudre spécialement appliquée à la ganterie.	15 ans.	3 février 1853.
Johnson (Anglais).	Perfectionnements apportés dans les ma- chines et appareils pour coudre et piquer.	14 ans.	4 mars 1853.
Robert (Franco).	Machine à coudre avec une ou plusieurs ai- guilles, les gants et toute espèce de peaux, de drap, de linge et d'étoffes, etc. (ma- chine à coudre Robert).	15 ans.	5 avril 1853.
Wilson (Améri- cain).	Perfectionnements apportés aux machines à coudre.	14 ans.	2 juin 1853.
Leduc (France).	Machine à coudre.	15 ans.	6 octobre 1853.
Johnson (Améri- cain).	Machine propre à coudre le drap, le cuir et d'autres substances.	14 ans.	26 octobre 1853.
Bartleet (Anglais).	Perfectionnements apportés aux machines à coudre.	14 ans.	12 novembre 1853.
Thomas (Anglais).	Perfectionnements apportés dans les ma- chines à coudre (brevet cédé à M. de Ville-Chabrol).	14 ans.	18 novembre 1853.

Noms des brevetés.	Titre des brevets.	Durée.	Date des brevets.
Boudin (France).	Machine à coudre.	15 ans.	19 novembre 1852.
Singer (Américain).	Machine à coudre à un seul fil.	14 ans.	27 février 1854.
M ^{me} Journaux née Leblond (France).	Machine à coudre.	15 ans.	29 avril 1854.
Howard et Porter-Davis (Etats-Unis).	Perfectionnements dans les machines à coudre.	15 ans.	2 juin 1854.
Hugues (Anglais).	Perfectionnements apportés dans les machines à coudre.	15 ans.	6 juin 1854.
Dard (France).	Système de machine à coudre.	15 ans.	10 juin 1854.
Latour frères (France).	Système de machine à coudre.	15 ans.	28 juin 1854.
Magnin (France).	Machine dite <i>cousobrodeur</i> .	15 ans.	5 juillet 1854.
Jennings.	Manière perfectionnée de faire des coutures simples et d'ornements et machine pour les exécuter.	15 ans.	7 août 1854.
Bernard.	Perfectionnements dans les machines à coudre du cuir et orner diverses matières.	15 ans.	16 août 1854.
Siegl et Szontagh.	Machine à coudre d'un usage et d'une application générale.	15 ans.	31 août 1854.
Provost et Chassevaut (France).	Machine à coudre <i>Provostière</i> .	15 ans.	2 novembre 1854.

Thimonnier, tailleur à Amplepuis (Rhône), est donc le véritable inventeur de la machine à coudre; il cousait avec un seul fil et produisait un point de chaînette. Son aiguille était à crochet et fonctionnait verticalement. Elle perforait l'étoffe en s'abaissant, et allait saisir le fil en dessous pour le ramener en dessus. Le point arrière se formait donc en dessous et le point de chaînette en dessus comme dans la broderie au crochet.

COUSO-BRODEUR MAGNIN.

La machine de M. Magnin, exposée à l'annexe, opère de la même manière, mais le mécanisme en est extrêmement simplifié et a diminué considérablement le prix d'une telle machine qui était autrefois dix fois plus élevé.

Les anciens modèles revenaient à 2,000 francs.

Voici, du reste, la description de cette machine, dont nous espérons pouvoir offrir le dessin à nos lecteurs :

« Cette machine a pour objet de remplacer les deux mains de la couseuse et de la brodeuse au point de chaînette, de même que les machines à filer ont remplacé les mains de la fileuse.

« La brodeuse au point de chaînette se sert d'une aiguille à crochet fixée dans une hampe ou manche. Elle la plonge de sa main droite dans l'étoffe, ordinairement tendue sur un tambour; puis elle appuie avec l'index sur l'étoffe une espèce de dé fendu appelé *onglette*, servant de

guide à l'aiguille ; tandis que de la main gauche, qui tient le fil, elle décrit au-dessous du tambour un petit mouvement circulaire pour enrouler autour de la tige de l'aiguille le fil attiré ensuite en double par le crochet au-dessus de l'étoffe en forme de maille. La répétition des mêmes mouvements produit une série de mailles enlacées appelées indifféremment *points de chaînette, points de crochet, points de tambour*.

« C'est par l'imitation et l'exécution mécanique de ces mêmes mouvements que la machine *couse-brodeur* donne trois produits principaux différents : couture, broderie et cordons. L'ouvrier qui la dirige est assis devant la petite table à trépied ; les deux bras légèrement appuyés sur son rebord, il tient et gouverne librement de ses deux mains, dans toutes les directions voulues, l'étoffe à coudre ou à broder, étendue sur le devant du plateau de la table ; il peut aussi, à volonté, et dans un grand nombre de cas, remplacer la direction manuelle de l'étoffe et sa traction par un chariot mû mécaniquement et par des guides déterminant des lignes de diverses formes.

« Au milieu de la table se trouve incrustée ou encadrée une petite boîte mécanique à trois compartiments : le premier, central et saillant au-dessus de la table, renferme le principal mécanisme, mû en dessous par une pédale adaptée au trépied ; le deuxième, également saillant, forme une projection supérieure en forme d'arceau, en avant du premier, et tient lieu du bras droit de la brodeuse pour la direction de l'aiguille et de l'onglette ; le troisième, ne dépassant pas le niveau du plateau de la table, dans lequel il est enchâssé, forme une deuxième projection inférieure en avant du premier, et tient lieu du bras gauche pour gouverner le fil et soutenir l'étoffe, celle-ci étant interposée entre ces deux derniers compartiments, c'est-à-dire horizontalement sur la tablette du troisième, entre le fil et l'aiguille, dans le plan de la table ; chaque coup de pédale détermine un mouvement vertical de va-et-vient de l'aiguille à travers l'étoffe, et par suite la formation d'une maille de fil au-dessus de l'étoffe.

« Une légère traction de l'étoffe, soit par la main qui la gouverne, soit par mécanique, détermine avec la répétition des coups de pédale la série des mailles ou points entrelacés dont l'espacement ou la grandeur dépend de la hauteur du crochet de l'aiguille au dessin de l'étoffe, réglée à volonté par une vis de rappel, et dont le nombre est en moyenne de 200 par minute, et peut dépasser même 600 par la substitution du mouvement circulaire au mouvement rectiligne de la pédale.

« La couture, premier et principal produit de cette machine, est obtenue par l'application de ces points de chaînette avec toute espèce de fils, même métalliques, sur toute espèce d'étoffes, même sur le cuir à un ou plusieurs doubles.

« La broderie, deuxième produit, est obtenue de la même manière, avec toute espèce de fils, même métalliques, sur toute espèce d'étoffes, même sur le cuir, ou sur le tulle à un ou plusieurs doubles. Seulement,

les contours des dessins de broderie nécessitant ou la révolution du crochet de l'aiguille, ou celle de l'étoffe à défaut de la première, dans le sens du dessin, comme on le pratique pour la broderie au tambour, il a fallu, pour éviter les inconvénients mécaniques de la rotation de l'étoffe dans la confection de grands dessins, adopter le système de la rotation de l'aiguille, et dans ce cas ajouter au métier à coudre un mécanisme spécial dit *appareil brodeur*, coustituant une seule et même machine dite *cousu-brodeur*.

« Le cordon, troisième produit, est obtenu, de même que la couture, avec toute espèce de fils sans appareil brodeur, et sans interposition d'étoffe, entre le fil et l'aiguille, excepté pour commencer les premiers points.

« Enfin la même machine disposée avec un certain nombre d'aiguilles, sous forme de cadre vertical monté au-dessus et au travers d'un bâti analogue à celui d'un métier à tisser, est propre à exécuter à la fois autant de coutures ou broderies parallèles ou cordons qu'elle porte d'aiguilles. »

Parmi les inventeurs que nous n'avons pu citer dans notre liste parce qu'ils n'ont pas pris de brevet en France, se trouve d'abord :

Wulter-Hunt, Américain, qui, en 1834, emploie une aiguille verticale avec l'œil près de la pointe et une navette.

L'aiguille conduit le fil à travers l'étoffe, au-dessous de laquelle se trouve ainsi formée une boucle dans laquelle la navette animée d'un mouvement circulaire ou rectiligne fait pénétrer un autre fil.

La couture ainsi faite était très-solide, mais il y avait là de grandes difficultés; la machine Dard, dont nous avons donné le dessin dans notre précédent numéro, est l'une des machines à coudre les plus perfectionnées de ce système à deux fils.

Les deux machines de *Magnin* et de *Dard* représentent les deux grands types qui se partagent les machines à coudre, à savoir : les machines à un fil et les machines à deux fils. Une énumération rapide de quelques machines étrangères et des principes de quelques-uns des brevets français terminera ce que nous voulons dire aujourd'hui au sujet des machines à coudre.

En 1842, un Américain, J.-J. Greenough, continua l'étude des machines à coudre, et prit patente le 1^{er} février; un autre Américain, G.-R. Corlis, de Greenwich, en fit autant le 27 septembre 1843; puis vinrent Ellias Howe, de Cambridge (Américain), le 10 septembre 1846; Lerow et Brodget (Américains), le 2 octobre 1849; C. Morey et Joseph B. Johnson (Américains), le 6 février 1849. Ces derniers, revenant à l'invention de Thimonnier, remplacèrent la navette par le crochet en supprimant un fil. Phélizon, qui se trouve dans notre liste chronologique, emploie, en 1850, l'aiguille à double pointe avec l'œil au milieu, qu'Heilman avait inventée et appliquée à son métier à broder. La machine était encombrante, compliquée, et ne permettait que de faire des coutures droites.

Allen B. Wilson (Américain) en 1850, le 12 novembre, emploie une navette ou disque circulaire.

Grover et Baker (Américains), brevetés en France, imaginèrent une disposition originale en utilisant pour la première fois deux aiguilles, l'une verticale, l'autre horizontale; celle-ci faisant pénétrer son fil dans les anses formées par le fil de la première.

Nous ne terminerons pas sans parler de l'invention Avery, dont le gouvernement français a acheté le brevet.

Cette machine se caractérise par les nouveautés suivantes :

La première consiste dans la manière toute particulière dont la couture est formée, et dans la manière dont les fils sont entrelacés avec l'objet à coudre. La couture se fait au moyen de deux fils qui passent alternativement dans un ordre régulier, à intervalles égaux et du côté opposé, à travers l'objet à coudre. Lors de son mouvement en avant, chacun de ces fils passe, avant d'entrer dans l'objet à coudre, dans une maille formée par l'autre fil, et, à son tour, il va former, de l'autre côté de l'objet à coudre, une maille dans laquelle viendra passer le second fil avant d'entrer dans le tissu, cuir ou autre matière sur laquelle on opère. Comme on le voit, chaque maille est traversée, au point qui suit celui où elle a été faite, par le deuxième fil, de sorte que quand le premier fil sera tiré, la maille qu'il forme ne pourra pas repasser par l'étoffe, le deuxième fil passant à travers elle et l'en empêchant. En serrant la couture ainsi formée, on obtient un entrelacement de deux fils qui présente une telle force, que plusieurs points peuvent être coupés sans qu'il en résulte aucun danger de rupture pour leurs voisins et pour la solidité de la couture.

La deuxième partie de cette invention est relative aux moyens par lesquels les fils sont passés à travers l'objet à coudre et entrelacés entre eux. Ils consistent en deux aiguilles qui sont disposées entre elles et par rapport à l'objet à coudre, pour opérer de manière à passer les mailles à travers l'objet à coudre, et à les entrelacer entre elles; l'objet à coudre étant mû en même temps suivant la direction dans laquelle on désire effectuer la couture.

La troisième partie est relative aux moyens par lesquels l'objet à coudre est mû d'une manière convenable pour l'insertion des mailles. Ils consistent simplement en un poids, ressort, ou tout autre moyen pouvant produire un tirage constant, et dans la direction de la couture sur l'objet à coudre. Ce tirage est combiné avec le mouvement de retrait des aiguilles, indépendamment de celui qu'elles ont à travers l'objet à coudre.

Ce mouvement peut aussi être obtenu au moyen d'un levier mû par une came. Ce levier s'engage par son extrémité dans un second levier à rainure ou plan incliné, auquel il imprime un mouvement composé, tant latéral que progressif, de façon à faire entrer périodiquement dans l'étoffe des dents ménagées au bout du second levier, et la faire ainsi avancer.

La quatrième partie de cette invention consiste dans une gorge ou guide dans lequel l'objet à coudre est saisi, guidé et maintenu à l'endroit où il doit être cousu; ce guide peut être déplacé de manière à faire varier

la largeur de la gorge qu'il présente suivant l'épaisseur de l'objet à coudre, et de manière à donner par son déplacement à droite et à gauche différentes apparences à la couture.

Parmi les machines à un seul fil, l'une des plus remarquables est celle de l'Américain Singer, surtout depuis que M. Callebaut, acquéreur des brevets de cet inventeur, y a apporté un perfectionnement notable, pour lequel il s'est fait breveter le 15 mars 1855 : on sait que le point de chaînette a l'inconvénient, lorsqu'on tire le fil d'une certaine façon, de se défaire d'un bout à l'autre de la couture. Par le système de M. Callebaut, tous les huit points il se fait un nœud qui rend la piqûre ou la couture d'une grande solidité, puisque en coupant le fil à un endroit quelconque d'une couture, il ne peut pas s'en défaire plus de sept points. On a fait l'expérience de couper de place en place le fil d'une couture ainsi faite, et de tirer fortement sur l'étoffe ; la couture n'ouvrait pas plus qu'une autre faite à la main, et en poussant plus loin la force, l'étoffe cédait et se déchirait sur le côté de la couture.

Nous signalerons en terminant cet historique l'idée originale d'un Américain, M. Thompson, qui aimante la navette et prend date pour ce projet le 29 mars 1853.

SYSTÈME HÉLICOÏDE A CONTACT CONTINU

POUR FRANCHIR LES RAMPES DE CHEMINS DE FER,

Par M. J. GRASSI, docteur ès lettres à Milan.

Le système hélicoïde proposé a pour unique objet de faire franchir les fortes rampes aux trains de chemins de fer, sans nécessiter de tunnels ni travaux d'art ; il maintient le système actuel de rail-way dans les chemins de niveau.

Ainsi ce projet ne renverse pas les choses établies, son intervention n'a lieu que devant les fortes rampes à franchir ; c'est enfin une annexe du service actuel.

L'étude des différents systèmes jusqu'à ce jour proposés pour arriver à faire franchir aux convois de chemins de fer des montagnes ou des rampes un peu fortes, fait reconnaître que jusqu'à présent la question a été résolue fort incomplètement ; le système hélicoïde est appelé à remplir cette lacune.

Les considérations suivantes élucideront la question qu'il s'agit d'examiner.

On a essayé d'obtenir l'ascension des convois en les faisant mouvoir par

un moteur fixe agissant, soit sur un câble attaché au convoi, mis en mouvement par le moteur et attirant à lui le train à élever, comme à Saint-Étienne et à Liège, soit sur un piston faisant corps avec l'une des parties du train et que l'on met en mouvement par l'effet du vide produit dans un conduit où se meut ce piston, comme le chemin de fer atmosphérique de Saint-Germain.

Il est évident que pour obtenir, par ces moyens, le résultat voulu, les dépenses nécessaires sont considérables; en outre l'éloignement et l'indépendance du moteur fixe et du train à élever, peuvent entraîner de graves accidents que les signaux instantanés, employés dans ce cas, peuvent signaler et non prévenir.

Enfin ce mode exige un personnel considérable, des réparations constantes, et nécessite, entre les divers agents et moyens d'action employés, une solidarité de bonne entente et de bon entretien difficile à obtenir et surtout à conserver.

Le système est du reste jugé en pratique et n'a point de chance d'être actuellement employé.

D'autres essais ont porté sur l'adjonction, au milieu du chemin, d'une crémaillère ou sur les bords des rails de parties striées dont l'emploi ne peut être convenable à de fortes rampes.

En effet, une roue dentée et une crémaillère ne sont en prise que par deux ou trois dents au plus constituant des reliefs isolés, et c'est un bien faible arrêt que celui-là pour suspendre tout un convoi sur une forte rampe, à moins de dimensions considérables dont le moindre inconvénient serait d'accroître les dépenses outre mesure, sans pour cela présenter une sécurité suffisante.

On a senti tout d'abord les inconvénients d'un pareil système, resté à l'état d'essai, et dont l'abandon complet a fait justice.

Quant aux parties striées placées en bandes de chaque côté des rails, c'est une annexe de peu d'importance que la pratique a repoussée comme insuffisante et sur lequel nous ne nous étendrons point plus longtemps.

Enfin, les systèmes qui reposent sur une augmentation du poids de la locomotive, pour présenter plus d'adhérence, ne peuvent réussir puisque le poids doit croître dans des proportions trop considérables pour un accroissement relativement faible de la pente à gravir.

Ce moyen ne mérite même pas un examen approfondi pour frapper par son impuissance en face des rampes un peu fortes.

Il fallait donc combiner un système nouveau réalisant les conditions d'adhérence exigées par le problème, sans entraîner aux diverses conséquences que nous venons d'examiner à titre de critiques présentées par une pratique rationnelle.

Le système à hélice proposé paraît destiné à triompher des divers obstacles plus haut énumérés, en remplissant des conditions nouvelles.

Sans entrer dans des détails d'assemblage et d'organisation que la pra-

tique modifiera sans aucun doute, le principe de cette locomotive de montagne comporte l'emploi, au-dessous de la locomotive, et dans la direction de l'axe du chemin, d'un cylindre autour duquel est fixé un bord saillant couronné en spirale autour de lui.

Cette hélice, par suite du mouvement de rotation qu'il lui est imprimé, se visse pour ainsi dire dans des galets, placés de distance en distance, sur le milieu de la voie, pour servir de degrés et d'appui aux spires du cylindre.

Ces spires se trouvent ainsi toujours maintenues par un nombre de points d'appui d'autant plus considérable que la rampe à monter nécessite une adhérence plus grande.

Il n'y a pas lieu d'examiner ici les divers moyens mécaniques que l'on peut employer pour obtenir la rotation de l'hélice; il est évident que l'on devra avoir recours à de puissants organes capables de soutenir une partie du convoi et à des chaudières susceptibles de fournir la force nécessaire à l'ascension du train sur la rampe.

Mais ce projet présente évidemment un moyen sûr de franchir les rampes les plus ardues dans des conditions de simplicité qui lui sont particulières et dont le résultat sera de permettre la suppression des tunnels, ouvrages d'art, etc., dont le coût est considérable et dont les conditions d'établissement nécessitent des travaux longs et dispendieux.

On remarquera que par ce système le moteur et le moyen d'action se trouvent réunis sur la locomotive même et par suite dans des conditions favorables de surveillance que ne présente point l'emploi des machines fixes.

De plus, la position horizontale des spires du cylindre tournant permettent de mettre en prise autant de spires qu'en peut comporter la longueur de la locomotive et d'obtenir ainsi une adhérence suffisante et variable avec les pentes que l'on veut desservir.

Ces points de prise, en répartissant le poids à élever sur un plus grand nombre de galets, permettent aussi de ne pas employer des pièces dont les dimensions seraient trop considérables, et, de même, de donner aux spires du cylindre tournant des épaisseurs pratiques et raisonnables.

PRESSES HYDRAULIQUES

AVEC RÉSERVOIR DE FORCE POUR LA FABRICATION DES HUILES

L'ÉTRICAGE DES TUYAUX, ETC.,

Par **M. J.-B. FALGUIÈRE**, ingénieur-constructeur à Marseille.

(PLANCHE 150.)

M. Falguière a combiné un nouvel appareil qu'il dénomme *réservoir de force*.

Cet appareil, à l'aide d'un seul jeu de pompe d'injection, peut alimenter plusieurs presses hydrauliques à la fois, quelle que soit, du reste, l'application de ces presses dont la construction est ingénieusement raisonnée.

Le réservoir de force se compose de deux cylindres creux bien distincts, dans chacun desquels se meut un piston que l'on charge séparément de poids proportionnels aux pressions que l'on veut obtenir de chacun d'eux.

Au moyen de tuyaux et de robinets, ils sont mis, l'un et l'autre à volonté, en communication avec la presse que l'on veut faire fonctionner. Celui dont la pression est moins énergique sert à commencer l'opération de pressage et l'autre à pousser la pression au maximum, et par suite à terminer cette opération. Un jeu de pompe assez puissant doit injecter continuellement de l'eau sous les pistons et tenir toujours ceux-ci en suspension.

Les pressions exercées dans la presse sont proportionnelles aux rapports qui existent entre la surface du cercle du piston de la presse et les surfaces des cercles de chacun des pistons du réservoir de force; de sorte que si la surface du fond du piston de la presse est six fois celle de l'un des pistons du réservoir de force, et dix fois celle de l'autre, la pression produite sera, dans la première partie de l'opération, six fois plus grande que dans le premier cylindre, et celle produite dans la fin de l'opération sera dix fois plus grande que dans le second cylindre. Ce raisonnement théorique montre que, sans charger considérablement les pistons des réservoirs de force, on peut exercer une très-forte pression dans les presses.

Mais le grand avantage de ce système c'est de permettre une pression toujours constante et uniforme, la réunion de toutes les pompes en un seul point de l'atelier, ce qui épargne tout dérangement et facilite le service.

En un mot, le réservoir de force fera, par rapport à l'eau, le même rôle qu'un générateur relativement à la vapeur. Il distribue la force sous une pression uniforme partout où il en est besoin.

La planche 150 représente (fig. 1) l'ensemble d'une presse hydraulique et d'un réservoir de force établis pour une huilerie.

La figure 2 est un plan de cet ensemble, et la figure 3 une coupe de la presse hydraulique vue séparément.

Deux pompes *aa' bb'* sont disposées sur un bâti A. et établies au-dessus du réservoir B.

Ces pompes sont mues par des excentriques *ee'* calés sur un arbre *d*, que fait mouvoir la roue dentée *e*, mue par le pignon *f*, qui reçoit le mouvement d'une poulie de commande *g*, montée sur le même arbre *h*.

Les tuyaux *i'* conduisent l'eau des pompes aux réservoirs de force CD. Ces réservoirs, montés sur un même bâti E, ont des pistons *ss'* de diamètres différents, chargés à leur sommet de poids *l*.

Des poids *m*, liés au contre-poids de retour d'eau *nn'*, servent à limiter la course des pistons *jj'* qui, en les soulevant, déchargent le contre-poids qui agit alors pour laisser l'eau revenir à la bêche.

Des réservoirs l'eau se rend par les tuyaux KK' aux presses hydrauliques FF', etc., sur lesquelles elle agit à la manière ordinaire pour presser les corps qui sont soumis à ces presses.

Dans le cas des huileries, les liquides exprimés se déversent par l'orifice *o* dans le caniveau G d'où ils se rendent dans les bassins qui les recueillent.

Un contre-poids attaché à la chaîne *p* sert à ramener en arrière le sommier presseur *q*, qui fait écouler l'eau dans le tube *u* de déversement.

Cette presse hydraulique fait partie de l'ensemble des moyens perfectionnés et imaginés par M. Falguière pour obtenir, dans des conditions avantageuses, l'huile des graines oléagineuses.

Ce système, déjà bien connu dans le Midi par ses bons résultats, commence à se répandre dans le nord de la France, et développera une industrie importante, au perfectionnement de laquelle M. Falguière a déjà attaché son nom.

PRESSE HYDRAULIQUE

AVEC CABLES EN FIL DE FER REMPLAÇANT LES COLONNES,

PAR M. SÉGUIN AÎNÉ,

Établie chez MM. MONGOLFIER père et fils, fabricants de papier à Montbard (Côte-d'Or).

(PLANCHE 150.)

Cette presse est représentée dans les fig. 4 et 5 de la pl. 150, qui en font voir une coupe verticale et une autre horizontale faite par la ligne 1-2.

Ces figures font suffisamment voir la disposition de la presse. Le som-

mier inférieur A portant le corps de presse B est relié au sommier supérieur C par de forts câbles en fil de fer D remplaçant les colonnes. Le sommier C est soutenu par deux plateaux E en chêne.

On forme les câbles sur la presse même, en la couchant et en se servant de mordaches en bois pour tendre fortement le fil à chaque angle de la presse. Les ligatures se font comme pour les câbles de ponts en fil de fer. Les angles de la presse ont été burinés pour recevoir et arrondir les angles des câbles.

D'après l'ouvrage de M. Seguin aîné sur les ponts en fil de fer, un fil n° 18 ayant 0^m003087 de diamètre, soutient un poids de 617 kilog., soit 84 kilog. par millimètre carré.

Du fil de fer de Bourgogne n° 18, de 0^m003366 de diamètre (*Génieys*, p. 3, expérience Seguin), soutient un poids de 505 kilog., soit 56 kilog. par millim. carré.

Du fer de Bourgogne carré, de 0^m013, supporte 5226 kilog., soit 30 kilog. par millim. carré.

En ne faisant supporter au fil de fer n° 18 que 150 kilog. au lieu de 505 ou de 617 kilog., comme nous l'avons indiqué ci-dessus, la section de ce même fil de fer étant 0^m0074 millim. carrés, le poids supporté sera de 20 kilog. environ par millim. carré. Le mètre de fil de fer n° 18 pèse 60 grammes.

Pour une presse de la forme ci-dessus et qui aurait 2 mètres entre le plateau et le sommier, il faut 8^m 50 environ de fil de fer pour envelopper la presse, et 500 tours environ par câble. Deux câbles sans fin de 500 fils chacun de 8^m 50 de tour pèseront 250 kilog., soit pour les deux 500 kilog. et représenteront 4 câbles en tension, soit 2000 fils à 150 kilog. de tension soit 300,000 kilog.

La section de ces câbles est un ovale de 0^m125 sur 0^m05.

En faisant supporter à des colonnes en fer un effort de 10 kilog. par millimètre carré, elles devront avoir un poids double pour la même section.

Les câbles bouillis dans l'huile de lin, le noir de fumée et la litharge, puis peints au minium et goudronnés en dessous n'ont pas subi d'altération, depuis dix ans, sans aucun allongement malgré un service journalier.

FABRICATION DU SUCRE.

PROCÉDÉ DE CRISTALLISATION, DE CLAIRÇAGE ET DE SÉCHAGE

Par **M. BORREL**, à Saint-Quentin.

(PLANCHE 151.)

M. Borrel a pris un brevet, en 1850, sous le titre de : Application à la fabrication et au raffinage du sucre d'un nouveau procédé de cristallisation, de clairçage et de séchage.

L'auteur supprime les rafraîchissoirs et les formes ordinaires. Pour agir sur de grandes masses, il emploie de très-grandes cuves ou formes que l'on ferme par un couvercle, et qui sont munies chacune d'une enveloppe en maçonnerie, afin de pouvoir les maintenir chaudes, les chauffer ou les refroidir à volonté et séparément. Pour le clairçage, il applique un courant d'air saturé d'humidité, et pour le séchage du sucre, un courant d'air sec, selon le besoin de l'opération.

Une machine pneumatique agit sur les cuves ou formes lorsqu'il en est besoin, pour aspirer la mélasse et forcer l'air humide ou sec à traverser la masse du sucre. Un conduit ou réservoir d'air chaud pouvant être chauffé par des conduits de vapeur ou par un calorifère, distribue à volonté l'air chaud dans les enveloppes des cuves pour les chauffer, et dans les cuves elles-mêmes pour en claircer ou sécher le sucre. La mélasse est reçue dans de grands réservoirs.

M. Borrel emploie également de petites cuves servant à opérer sur une plus petite quantité à la fin du travail. Une série de cuves dont le nombre est en rapport avec la fabrication sur laquelle on veut opérer, est disposée de manière à ce que l'on puisse en faire fonctionner une ou plusieurs ensemble suivant le besoin.

Pour le raffinage, l'auteur se sert, comme pour la fabrication, de très-grandes formes claircées et séchées de la même manière, ou de formes ordinaires renfermées dans des chambres bien closes, où le sucre se trouve claircé et blanchi par un courant forcé d'air humide, ou étuvé par un courant d'air sec.

La figure 1, planche 151, est une coupe transversale d'une purgerie, vue en plan partiel dans la figure 2.

La figure 3 est une coupe longitudinale de la purgerie, passant par l'axe des tuyaux de vapeur et des tuyaux d'aspiration.

Les cuves A sont en tôle, destinées à recevoir le sirop cuit pour la cristallisation. Des rebords en fonte α sont rivés à ces cuves et percés de

trous *b* avec diaphragme, pour faire appel d'air froid, lorsque la température de l'enveloppe est trop élevée ou que l'on veut refroidir la cuve.

Les cuves ou formes sont fermées par un couvercle B que l'on soulève et que l'on transporte au moyen d'une vis et d'un chemin de fer C.

Autour des formes et au-dessous subsiste un espace D, qui les sépare de l'enveloppe en maçonnerie. Le tuyau de la machine pneumatique, par lequel passent la mélasse et le courant d'air humide pendant le clairçage, est indiqué en E, et muni d'un robinet F à trois ouvertures, desservant deux cuves et mettant la machine pneumatique en communication avec la cuve qui en a besoin. Un petit robinet *f*, pour la décharge de la mélasse sert lorsqu'on ne fait pas fonctionner la machine pneumatique.

A' désigne des cuves ou formes plus petites, destinées à opérer sur de plus petites quantités à la fin d'un travail.

Dans la figure 3, on voit en G le récipient de la pompe pneumatique H, avec laquelle ce récipient communique par un tuyau *g*. Des citernes I reçoivent la mélasse.

Le tuyau J de la vapeur de chauffage est entouré d'une enveloppe en maçonnerie qui forme réservoir d'air chaud. Un petit tuyau *j* terminé en tête d'arrosoir et muni d'un robinet, sert à rendre l'air humide par injection de vapeur. L'eau condensée est reçue dans un bassin *k* avec trop-plein. L'introduction d'air sec ou humide a lieu par un tuyau L, et celle d'air chaud dans l'enveloppe des formes, par des conduits *l*. Des orifices M correspondent à l'extérieur pour prendre l'air froid. Un registre N sert à régler l'introduction d'air chaud, froid ou humide.

La figure 4 est une coupe transversale du bâtiment de raffinerie. Il se compose de deux ou quatre chambres A ou étuves renfermant les formes *a* sur lesquelles on opère. Ces chambres sont séparées par un couloir de service D, au-dessous duquel en est un autre C où passe le tuyau de vapeur *g*. Sous les chambres A en sont situées d'autres B servant à distribuer uniformément dans les premières l'air chaud, l'air froid ou l'air saturé d'humidité. On forme de l'air humide dans ces chambres B, par de petits tuyaux *g'* munis respectivement de robinets *g''* et de têtes d'arrosoir. Des orifices *h* munis de registres *h'* correspondent avec l'extérieur pour se procurer de l'air froid lorsqu'on en a besoin.

Les formes *a* sont posées sur des rangs de tuyaux *b* et *b'* par des tubulures avec des rondelles en caoutchouc; les tubes *b* portent quatre formes, ceux *b'* en portent trois. Des tubulures de côté venues avec les tuyaux *b* et *b'* les font communiquer avec leurs voisins, et des tubes verticaux *c* relient les trois rangs de tubes *b* et *b'*. Ces tuyaux *c* sont réunis par un tuyau horizontal *d* auquel aboutit le tuyau *e* de la pompe pneumatique.

Chaque chambre A est pourvue d'une soupape *f* servant à y faire le vide ou à l'intercepter.

Des orifices *j* sont pratiqués sous les tuyaux *bb'*, pour distribuer également sous les formes l'air sec, l'air froid ou l'air saturé d'humidité.

Voici comment fonctionnent ces appareils :

Les robinets F et f, de la cuve que l'on doit remplir, étant fermés, les registres N des conduits d'air froid et d'air chaud étant aussi fermés, ainsi que les ouvertures b du rebord de la cuve, on fait, avec de la mélasse et du sucre fin de fond de cuve écrasé, ou de fond de réservoir à mélasse, une pâte liquide que l'on verse dans la cuve, de manière à en couvrir le fond.

On doit prendre, autant que possible, de la mélasse de même espèce que celle que fournira la cuve.

La cuve ainsi disposée, on y verse les cuites à mesure qu'elles se font et sans qu'il soit besoin de les faire rafraîchir.

Lorsque la cuve est pleine, il est bon de la couvrir pour éviter que la croûte de candi qui se forme à la surface ne soit trop épaisse.

Si le refroidissement de la cuve est trop lent, on l'accélère en ouvrant convenablement le registre à air froid N et les ouvertures h du rebord de la cuve.

Si la cuve se refroidit trop, on la réchauffe en ouvrant convenablement le registre d'air chaud et fermant les ouvertures h. Lorsque la cuve est bonne à faire purger, on ouvre le robinet f, qu'on referme lorsque l'écoulement de mélasse devient trop lent ; alors on ouvre le robinet F et l'on fait marcher la machine pneumatique.

Pendant que l'aspiration se fait, le récipient G doit plonger dans la mélasse de manière à empêcher l'introduction de l'air par ce récipient, tout en laissant pomper la mélasse ou la clairce que fournit le tuyau d'aspiration E.

Ce récipient s'emplit plus ou moins, suivant la dépression qu'éprouve l'air par le jeu de la machine pneumatique.

On fait marcher d'abord la machine pneumatique doucement, pour activer seulement l'écoulement de la mélasse.

Lorsque la cuve a suffisamment purgé et qu'on veut la claircer, on la met en communication, son couvercle la fermant, avec le conduit d'air chaud L.

On ouvre le registre d'air chaud et le robinet d'injection de vapeur du tuyau j, et l'on donne plus d'activité à l'aspiration. On règle en conséquence le registre d'introduction d'air dans le calorifère.

Lorsqu'on suppose que le clairçage doit être terminé, on arrête la machine pneumatique, on recueille, par le robinet f, la clairce qui coule de la cuve, et, si on la trouve assez claire pour le clairçage qu'on veut avoir, on procède au séchage.

Pour cela, on remet l'aspiration en jeu et on ferme le robinet d'injection j.

On reconnaît que le sucre est suffisamment séché au plus ou moins de sécheresse de l'air expulsé par la machine pneumatique. Alors on arrête l'aspiration, on ferme le robinet F et on peut immédiatement récolter le sucre et le porter au magasin, qui devra être tenu bien fermé, afin que le sucre ne reprenne pas d'humidité.

Les réservoirs I peuvent être disposés pour recevoir séparément les diverses sortes de mélasses et les diverses sortes de clairces.

Pour la raffinerie, si l'on emploie les grandes formes, on agira comme ci-dessus.

Si l'on emploie les petites formes, on les emplira et on les placera sur les tuyaux *b* et *b'*, après les avoir tamponnées. On pourra alors agir sur ces petites formes comme sur les grandes, c'est-à-dire que l'on pourra les entourer d'air chaud au moyen du tuyau de vapeur *g*, du réservoir d'air chaud C et des registres correspondant à ce réservoir; les entourer d'air froid, au moyen des ouvertures *h* et des registres correspondants; les entourer d'air saturé d'humidité, au moyen du tuyau à tête d'arrosoir *g'*; et, en outre, on pourra faire l'aspiration de la machine pneumatique dans toutes les formes sur lesquelles on opère, après les avoir détamponnées, au moyen du tuyau *e*, qui relie les tuyaux *d*, lesquels relient tous les petits tuyaux *b* et *b'* que supportent les formes.

Chaque chambre A renferme deux rangées de formes.

Chaque rangée renferme 275 formes.

Ces quatre chambres sont disposées de manière à ce que l'on puisse opérer sur une des quatre indistinctement, suivant le besoin de la fabrication.

Leur grandeur et leur disposition peuvent également varier suivant l'importance de la fabrique où on les emploierait.

En outre, des passages bien suffisants sont laissés autour des rangées de formes, et ces formes sont disposées de manière à ce qu'un homme puisse facilement les placer ou les déplacer.

SUCETTE DE DEUX CENT QUARANTE PAINS

ÉTABLIE DANS LA RAFFINERIE DE M. JEANTI-PREVOST,

Par M. SÉRAPHIN, à Paris.

(PLANCHE 151.)

Cet appareil de disposition plus simple que celui décrit plus haut, est représenté dans les fig. 5 à 9 de la planche 151.

La fig. 5 fait voir une coupe longitudinale et la fig. 6 une coupe transversale partielle de la chambre contenant les lits à pains *a a'* disposés sur deux étages. Les pains sont placés dans des formes *a'* sur des capacités *b* dans lesquelles ils s'égouttent et commencent à sécher (voir le détail à une plus grande échelle, fig. 7).

Les pains égouttés, on place leurs formes en *a*, en deux-rangées l'une au-dessus de l'autre, de 120 formes chacune. Les formes *a* sont placées, par l'intermédiaire d'une rondelle de caoutchouc, sur des godets *c* sur-

montant les tubulures d d'un tuyau D qui communique par un tuyau vertical E avec une pompe pneumatique représentée dans les fig. 8 et 9. L'extrémité des formes et la rondelle de caoutchouc étant percées et les godets étant munis d'un robinet i , on peut à volonté intercepter ou rétablir l'aspiration. On enlève donc avec la plus grande facilité les formes a pour les remplacer par d'autres a' . L'opération a lieu d'une manière continue.

La pompe est à double effet. L'aspiration a lieu dans le tuyau E par des chambres G à chaque extrémité du corps de pompe et par des clapets en cuir percés de trous H . La sortie de l'air a lieu par des clapets semblables H' placés extérieurement aux sièges qui forment les couvercles des corps de pompe K .

La tige du piston P est surmontée d'une traverse T guidée par les coulisses U et aux extrémités de laquelle s'attachent des bielles lui transmettant le mouvement d'un arbre inférieur, aux manivelles duquel elles se relient.

La fig. 8 fait voir une coupe verticale de cette pompe, et la fig. 9 un plan partiel. Cet appareil emploie une force d'environ 8 chevaux pour faire un vide équivalent à 16 ou 18 centimètres de mercure.

CHEMINS DE FER.

BOITES DE ROUES PERFECTIONNÉES,

Par **M. BARRANS**, à Londres.

(PLANCHE 151.)

Cette invention consiste à employer des coins ou pièces de remplissage arrêtant les extrémités des essieux, s'opposant à leur mouvement de bout et pouvant s'ajuster promptement à mesure que les coussinets s'usent.

Les fig. 10 et 11 font voir en coupe deux dispositions de ce système.

Entre l'extrémité de la boîte e et le bout de l'essieu a , dans lequel on place de préférence une plaque d'acier légèrement arrondie b , se trouve placé un coin c , que l'on pousse au moyen d'une vis f , qui se fixe à l'aide d'un écrou g .

L'extrémité de l'axe a ne doit pas porter constamment contre la surface du coin; au contraire, cette surface c doit être à une petite distance de l'extrémité de l'axe, de manière qu'ordinairement elle puisse s'en approcher sans la toucher. Le coin c n'agit que pour empêcher un mouvement de bout trop violent.

Dans la disposition représentée fig. 16, le coin lui-même a une tige filetée, portant un écrou et un contre-écrou g . Ce coin agit sur des pièces de remplissage ef , de forme polygonale pour ne pas tourner avec l'axe. Une boîte fixée par une vis y est disposée au-dessous pour recueillir la graisse.

SACCHARIFICATION DES GRAINS.

Par **M. LEPLAY**, chimiste.

On sait que le sucre qui contribue à la production de l'alcool n'existe point dans les grains, et qu'il ne se forme que par la transformation en sucre de l'amidon contenu dans les grains.

Le seul procédé employé dans la distillerie des grains et dans la brasserie pour opérer cette saccharification des grains, consiste dans l'emploi de l'orge germée : pendant l'opération de la macération avec l'orge germée, l'amidon des grains se transforme plus ou moins complètement en sucre.

Un autre procédé de saccharification a été employé pour la transformation de la fécule en sucre, mais jusqu'à présent ce procédé n'a pas été appliqué à la saccharification des féculs de pommes de terre, c'est-à-dire à un produit pur, isolé et séparé de toutes les matières étrangères produites en même temps que la fécule pendant la végétation.

Ce procédé consiste à faire bouillir la fécule de pommes de terre, délayée dans l'eau, avec des doses variables d'acide sulfurique.

M. Leplay a employé avantageusement ce mode de saccharification de la fécule de pommes de terre, à la saccharification de l'amidon contenu dans les grains, tels que le blé, le seigle, les différentes variétés d'orge, etc.

Cette méthode de saccharification donne un rendement plus considérable ; elle évite les inconvénients attachés à la germination de l'orge, ou touraillage, sous le rapport de la main-d'œuvre, de la perte que subit le grain pendant ces opérations, etc. ; elle exige moins de bâtiments, de main-d'œuvre et de matière première en cours de fabrication ; elle donne des sirops ou moûts qui pendant la fermentation, soit pour la distillation, soit pour la bière, ne deviennent point acides comme par l'autre méthode ; elle donne des produits alcooliques n'ayant plus l'odeur et la saveur des alcools de grain ordinaires et d'une rectification plus facile.

MANIÈRE D'OPÉRER. — Les grains sont moulus assez grossièrement, comme pour la brasserie.

Ils sont délayés dans leur volume d'eau, dans laquelle on ajoute environ 2 p. 0/0 d'acide sulfurique ; ce mélange en bouillie épaisse est jeté dans une cuve en bois, dont le fond est recouvert de dix à vingt centimètres d'eau acidulée avec de l'acide sulfurique, dans la proportion de 5 à 6 p. 0/0 d'acide en poids. Cette eau est maintenue en ébullition à l'aide du barbotage de vapeur. La vapeur est amenée au fond de la cuve par un tuyau en plomb ouvert à son extrémité.

On ajoute successivement les grains délayés, comme nous l'avons dit ci-dessus, jusqu'à ce que la cuve soit remplie à 30 ou 40 centimètres du bord. Il faut avoir soin de maintenir un jet de vapeur rapide pendant le chargement, afin d'entretenir le liquide en grande ébullition, pour éviter

l'agglomération des grains en pâte, qui se liquéfie et se saccharifie plus difficilement. Quand le chargement est complet, on continue l'ébullition, jusqu'à ce que la saccharification ne fasse plus de progrès. Le temps pendant lequel la saccharification a lieu varie avec la quantité d'acide employée; plus la dose d'acide est forte, et plus la saccharification est rapide. La dose d'acide qui a le mieux réussi et donné le plus d'économie d'acide et de combustible est de 4 à 6 p. 0/0 d'acide pour cent kilogrammes de grains. Avec ces doses, l'ébullition du sirop doit être continuée de 15 à 18 heures après le chargement complet. Le sirop ainsi préparé a une densité de 14 à 18° Baumé à 15° centigrades. Il peut se conserver sans altération.

Avant de l'employer à la fermentation, il doit être saturé et étendu d'eau et refroidi. On opère la saturation par un carbonate alcalin; l'auteur préfère le carbonate de chaux, ou pierre à chaux qui est presque sans valeur et qui, en entrant en combinaison avec l'acide sulfurique, donne un sel insoluble dont la plus grande partie est éliminée du sirop. En outre, le carbonate de chaux a l'avantage, étant insoluble, de pouvoir être employé avec excès sans inconvénient pour la fermentation.

Quand le sirop est ainsi saturé, il est étendu d'eau froide, jusqu'à la densité de 5 à 6° Baumé, et mis en fermentation avec un peu de levure de bière, comme pour les méthodes ordinaires.

Les sirops saturés par le carbonate de chaux, comme nous venons de l'indiquer, sont encore fortement acides, et quelle que soit la quantité de carbonate de chaux employée, il reste dans le sirop environ 1/4 p. 0/0 de l'acide primitivement employé, et sur lequel le carbonate de chaux n'a aucune action. Quand on destine ces sirops à la brasserie, ils doivent être complètement neutres ou légèrement acides; pour arriver à saturer l'acide restant, on ajoute une quantité suffisante de chaux bien délayée dans l'eau, en ayant soin de ne point en mettre un excès, qui colorerait le sirop, en lui donnant un goût désagréable.

Les sirops ainsi saturés sont filtrés sur un filtre en toile ou en laine, et même sur du noir animal, quand on veut les décolorer. Quand on ne doit pas les employer dans l'établissement même où ils ont été fabriqués, et qu'ils doivent être expédiés au loin, ils doivent être concentrés jusqu'à 38 ou 42° bouillants, coulés dans des barriques où ils se solidifient par le refroidissement.

Quand les sirops sont destinés à la fabrication de l'alcool, ils peuvent être expédiés sans saturation ni concentration; en cet état, ils se conservent sans altération.

Ces sirops sont avantageusement appliqués en mélange avec les matières qui exigent une addition d'acide sulfurique pour leur fermentation complète; comme pour la mélasse et le jus de betterave; leur addition dans de certaines proportions économise ainsi l'emploi décrit de l'acide sulfurique.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

LÉGISLATION DES BREVETS D'INVENTION.

OBSERVATIONS ADRESSÉES A SON EXCELLENCE M. LE MINISTRE
DE L'AGRICULTURE, DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS, PAR
LA CHAMBRE DE COMMERCE DE LILLE.

« Serait-il possible ou utile d'attribuer, soit à un jury unique siégeant à Paris, soit à des jurys départementaux, le jugement des délits de contrefaçon et de toutes les contestations qui intéressent les inventeurs? »

De toutes les questions posées par Votre Excellence, Monsieur le Ministre, il n'en est pas de plus digne de fixer l'attention des corps appelés à énoncer un avis dans l'enquête ouverte. La chambre de commerce de Lille, placée dans un centre d'activité industrielle des plus considérables, a été trop souvent témoin des luttes judiciaires auxquelles donne lieu la législation actuelle des brevets d'invention, pour ne pas rechercher avec une patiente persévérance des remèdes à la situation actuelle, où le breveté épuise ses ressources et son intelligence à lutter contre des demandes de nullité ou de déchéance qui viennent l'assiéger pendant toute la durée de son privilège.

La même question, avec quelques développements, avait été posée au conseil général de l'agriculture, du commerce et des manufactures, dans sa session de 1850; il est important de rappeler ici quelle a été l'opinion de la commission à laquelle ce conseil en a confié l'examen.

En envisageant toute la gravité de la question, la commission a conclu à l'ouverture d'une enquête où les chambres de commerce et les chambres consultatives des arts et manufactures seraient consultées, en même temps que la magistrature. Le rapport ajoute : « Si l'opinion de la création d'un jury unique à Paris, ou d'un jury central avec des jurys départementaux, était repoussée par les autorités judiciaires et les corps consultatifs appelés à donner leur avis, ils auraient à examiner les propositions suivantes :

« 1^{re} Après qu'en première instance et en appel il aura été statué sur la question de nullité d'un brevet, nullité basée sur des publications antérieures à sa date, ou, en général, sur le défaut de nouveauté de l'objet breveté, une nouvelle action ne pourra plus être valablement introduite près des autres tribunaux, en raison de publications ou de faits qui auraient été inaperçus dans la première procédure.

« Toutefois, à toute époque, celui qui aura prouvé judiciairement qu'un procédé ou un appareil breveté a été utilisé par lui antérieurement à l'inscription du brevet, sera autorisé à continuer cette utilisation à son profit particulier.

« 2^e Le ministère public près les tribunaux de première instance et les

« cours d'appel qui auront à prononcer sur une demande de nullité basée « sur des publications antérieures à la date d'un brevet, ou sur la pré-
« existence de l'industrie brevetée, prendra l'avis du comité consultatif
« des arts et manufactures établi près du ministère de l'agriculture et du
« commerce, sur la question de publicité ou de mise à exécution anté-
« rieuse à l'inscription des privilèges litigieux. Dès que l'instance sera
« introduite près d'une cour d'appel, l'objet du procès sera officiellement
« communiqué au public par la voie d'un journal judiciaire. »

Ce que constate tout d'abord la circulaire de Votre Excellence, Monsieur le Ministre, c'est que, sous le régime de la loi de 1844, l'on n'a pas vu diminuer le nombre des procès auxquels les brevets donnent constamment lieu. La chambre de commerce ajoutera, comme une vérité irrécusable, que la législation des brevets d'invention est en général une cause de ruine pour les inventeurs. Si quelques brevets, très-exceptionnellement, ont pu mettre sans trouble leur invention à profit, ce sont ceux-là, le plus souvent, dont l'invention s'adresse aux progrès industriels les moins importants, et qui ne sont pas susceptibles d'exciter des prétentions rivales. Il est résulté de cette situation qu'il répugne à bien des inventeurs de se jeter dans la vie pleine d'agitations et d'inquiétudes d'une exploitation privilégiée; que le capital s'y engage avec hésitation, et que les applications les plus utiles tardent quelquefois à entrer largement dans le domaine de la pratique, par cette raison qu'il répugne à l'inventeur de traiter à prix d'argent de son droit, de peur de voir un jour son honneur suspecté par une décision judiciaire basée sur le défaut de nouveauté de sa découverte. D'un autre côté, si, pour éviter de voir son nom affiché partout, sa considération exploitée en vue d'une spéculation, l'inventeur renonce à tirer profit de sa découverte, il naît tout aussitôt dans le public une pensée, c'est que cette découverte n'a pas de valeur; car, en général, le public ne peut se persuader qu'une invention de grande valeur puisse être livrée gratuitement à l'industrie par la libéralité de son auteur.

L'inventeur, si sa qualité était respectée, s'il s'y attachait la considération que doit concilier à son auteur toute découverte utile, se produirait immédiatement au grand jour, et l'industrie en profiterait.

Après cela, y a-t-il encore lieu de s'étonner de voir beaucoup de nos grandes découvertes appliquées à l'étranger avant qu'elles ne le soient en France?

Que la loi cesse de faire au breveté une position précaire, qu'elle donne à son titre la considération qui doit s'y attacher, au lieu de chercher à stigmatiser l'inventeur, en déclinant publiquement toute solidarité, reniant tout lien, semant publiquement le soupçon, et tout cela après avoir fait verser, au profit du trésor, des taxes prélevées souvent sur les besoins les plus indispensables de la famille! En vérité, il y a là un singulier égarement législatif! mieux vaudrait cent fois pour la morale, et nous ajouterons pour le progrès industriel, qu'il n'y eût aucune loi destinée à

garantir à leurs auteurs des droits sur les découvertes industrielles : nous verrions moins de ces intelligences exceptionnelles s'éteindre dans les hôpitaux, recourir même quelquefois au suicide.

Et d'ailleurs, sans s'arrêter aux conditions personnelles aux inventeurs, la question ne se présente-t-elle pas dans les mêmes termes au point de vue seulement de l'intérêt public, de l'intérêt du progrès industriel?

Oui, certes, le conseil général de l'agriculture, du commerce et des manufactures, a eu cent fois raison en déclarant que la loi des brevets, au point de vue des formes judiciaires surtout, réclame une prompt réforme et la chambre de commerce est heureuse d'applaudir à l'intention assez explicitement exprimée par la circulaire de Votre Excellence, Monsieur le Ministre, de soumettre aux études du conseil d'État un remaniement de cette loi.

Que Votre Excellence persiste dans cette intention, et bientôt, grâce à son initiative, une loi nouvelle aura résolu le problème le plus fécond en résultats utiles qu'il soit possible de poser. Que, dans l'étude à faire, le principe de non-examen ne soit pas considéré comme le *sine quâ non* d'une bonne législation sur les brevets. Dans son exposé, Votre Excellence a considéré que c'était un principe important à maintenir en présence de la multitude et de la variété des demandes; elle eût pu ajouter qu'il simplifie le rôle réservé à l'administration, dans une matière aussi délicate. Mais, en vérité, ce principe, dans son application, n'a pas donné des résultats si merveilleux, pour qu'on ne soit pas tenté de faire une excursion dans l'étude du principe de l'examen préalable qui a prévalu en Amérique et en Prusse. La chambre de commerce de Lille est loin de présenter la législation actuelle de ces pays comme méritant la préférence en tous points sur la législation française, mais on doit reconnaître du moins que des arguments assez puissants existent en faveur du principe de l'examen préalable, pour que ce principe ait pu sortir triomphant dans des votes législatifs de deux grandes nations; et certes, la chambre n'est pas loin de croire que si, en présence des résultats produits par le fonctionnement de la loi de 1844, on proposait à l'industrie et aux inventeurs des États-Unis la faculté d'opter entre les deux législations, leur choix ne serait pas douteux, malgré l'attrait de la liberté absolue en matière de brevets.

Sans doute, lorsqu'on arrive à l'application du principe de l'examen préalable, les objections les plus graves se présentent en foule.

Où trouver un jury ayant des connaissances assez générales pour prononcer sur les conceptions infinies de l'intelligence humaine? pour prononcer *tous les jours* sur douze ou quinze demandes principales et additionnelles, c'est-à-dire sur la moyenne du nombre des brevets inscrits aujourd'hui?

Et si l'on vient objecter qu'un examen sommaire fera écarter tout d'abord les neuf dixièmes des demandes, comme s'adressant à des futilités ou à des idées excentriques engendrées par quelque excitation cérébrale,

tout aussitôt nous nous trouvons en présence des défenseurs absolus du principe de non-examen, comparant, non sans raison, la prétention d'un jury d'examen à un comité d'astrologues installé à l'état civil, pour tirer l'horoscope des enfants nouveau-nés, refusant d'inscrire les uns, condamnant les autres à l'idiotisme, pour en élever quelques-uns à l'état de prophètes ou de demi-dieux. Et pour compléter le tableau, on ne manque pas de signaler les erreurs dans lesquelles est tombée l'Académie des sciences, à l'occasion des découvertes de Fulton, d'Harvey, de Jenner et de Parmentier, d'assimiler les brevets délivrés après examen à des actes de bon plaisir de la part des gouvernements. Sans doute, il y a dans le système de l'examen préalable de grands écueils à rencontrer, une grave responsabilité à encourir; mais de bons esprits sont de l'opinion qu'il prévaudra un jour, même en France, et, il faut le reconnaître, ces écueils, ces dangers, ne doivent pas être envisagés isolément; il faut les envisager en présence de la déplorable situation faite par l'application du principe du non-examen préalable, qui a prévalu en 1791 et en 1844. Cette législation a-t-elle pu empêcher que nos grands inventeurs qui font la gloire du pays aient été frappés impitoyablement, et que la France, avec son caractère généreux, ne parût de toutes les nations la plus ingrate envers les œuvres du génie industriel? Lorsque la chambre de commerce de Lille a transformé la Bourse de cette ville en un panthéon industriel, n'a-t-elle pas eu à inscrire sur ses tables commémoratives autant de grandes infortunes que de grands inventeurs, Jacquard, Girard, Le Bon, Leblanc et tant d'autres?

La loi sur les brevets n'a-t-elle pas le mandat d'épargner à une nation de pareils regrets, nous allions dire de pareilles humiliations?

D'ailleurs, qu'on se persuade bien d'une chose, c'est que pour concéder, au nom d'une nation, un brevet ou un privilège d'exploiter un procédé nouveau, il y a moins à examiner si le procédé aura dans la suite des siècles une réalisation importante, s'il procède d'un fait nouveau, non encore révélé au monde savant, que d'apprécier si, pour une durée de quelques années, il convient aux intérêts publics d'établir un privilège au profit d'un inventeur. Quant à l'objection résultant de la difficulté de faire une étude suffisante des demandes, elle diminuera avec le nombre des inscriptions. L'expérience n'a-t-elle pas prononcé à cet égard, et établi jusqu'à quel point sont futiles le plus souvent les applications qui donnent lieu aujourd'hui à des inscriptions de brevets? Votre Excellence, Monsieur le Ministre, nous l'apprend par un document officiel qui fait suite à votre circulaire du 26 décembre 1854 : nous y voyons que sur 2,735 brevets pris en 1844-1845, il ne restait en 1854 que 248 brevets dont le paiement des annuités a été continué : ce n'est pas le dixième que sur 2,088 brevets délivrés en 1846, la moitié environ, soit 1011 ont été abandonnés au domaine public dès l'expiration de la première année, pour défaut de paiement des annuités, et que sur le nombre restant, 36 seulement ont donné lieu à sept paiements successifs.

Il faut le reconnaître cependant, les objections contre le principe de l'examen préalable en matière de brevets sont tellement sérieuses, prononcer *a priori* sur la valeur industrielle d'une invention présente quelque chose de si grave, que les partisans absolus de l'examen préalable ont été conduits à proposer de constituer, à côté de titres comparables à des concessions de la part du gouvernement, et destinés à attirer vers les inventions industrielles ainsi garanties les capitaux et la considération publique, un autre genre de titres, en faveur des demandes qui, ayant été repoussées par le jury d'examen, comme ne s'appliquant pas à un progrès industriel réel ou assez grand, ou pour tout autre motif, seraient maintenues par leurs auteurs. Ce seraient des brevets, non plus *consentis* par le gouvernement, mais dont l'inscription serait *exigée*, et dont la validité pourrait être, comme aujourd'hui, attaquée devant les tribunaux ordinaires. Ce seraient là les vrais brevets *sans garantie du gouvernement*. Cette solution, en formant deux catégories de brevets, et laissant pour les uns subsister les difficultés actuelles, présente le grave inconvénient de compliquer encore la loi des brevets. Tout en reconnaissant les avantages qu'aurait pour les inventions sérieuses le système de l'examen préalable, la chambre de commerce s'est laissé préoccuper des difficultés qu'un pareil examen, applicable à toutes les demandes, entraînerait pour le jury, surtout s'il ne devait y avoir qu'un titre unique, du discrédit dont une révolution si radicale affecterait les brevets antérieurs, et surtout du respect dû aux opinions personnelles des inventeurs, relativement au mérite de leur invention. Elle a vu dans le palliatif proposé, dans la création de deux sortes de brevets, une complication fâcheuse au point de vue du droit, un froissement du principe d'égalité devant la loi.

Tout en appelant les méditations du gouvernement sur les conséquences de l'application de tous les principes qui régissent la législation des brevets d'invention des diverses nations, la chambre a pensé que l'on pourrait trouver moyen de satisfaire à tous les intérêts engagés, sans abandonner la base fondamentale de la loi de 1844, par la création de jurys spéciaux, dans chaque grande circonscription industrielle, et d'un jury d'appel à Paris, en donnant à ces jurys les attributions de connaître de toutes les difficultés judiciaires soulevées au point de vue de la validité des brevets, de la nouveauté des découvertes, des publications antérieures, des actions en contrefaçon, etc.

« Les jugements du jury central ou d'appel devant consacrer définitivement l'existence des titres attaqués, la chambre a pensé que si la loi « déférait à ces institutions la faculté de prononcer après publication des « demandes, sur la validité des brevets que les inventeurs voudraient « spontanément soumettre à sa sanction, en acquittant immédiatement « toutes les annuités, l'institution nouvelle réaliserait, sans introduire un « principe nouveau dans la loi, la plus grande partie des avantages que « promet l'application du principe de l'examen préalable, car elle affran- « chirait le breveté de toute inquiétude pour l'existence de son brevet,

« pendant toute sa durée, et cela n'aurait pas le grave inconvénient de créer deux espèces de titres, l'un accordé, l'autre exigé. »

Il n'y aurait plus qu'une seule espèce de brevets, mais une partie de ces titres auraient gagné en valeur, par la sanction judiciaire qui leur serait acquise, et qui leur donnerait aux yeux du public autant de valeur que pourrait en avoir une concession ou privilège accordé, dans l'hypothèse de l'application du principe de l'examen préalable dans la législation.

Cette combinaison répondrait d'une manière satisfaisante aux partisans de l'examen préalable qui établissent avec raison que, puisque c'est une magistrature qui prononce en dernier ressort sur la validité des brevets, il est préférable de placer l'examen au moment des demandes, au lieu d'ajourner cet examen à l'époque où le brevet est en pleine exploitation, où les capitaux sont engagés.

Quant à l'objection que rencontrera la création d'une magistrature exceptionnelle, tout en reconnaissant que l'institution nouvelle ne sortira pas parfaite de la décision législative, il ne faut pas s'y arrêter plus qu'on ne s'est arrêté aux vives oppositions qui ont été faites, et par des magistrats très-éminents, contre la création des tribunaux consulaires et les conseils des prud'hommes.

La chambre de commerce de Lille appelle plus particulièrement votre attention, Monsieur le Ministre, sur cette dernière partie de son travail qui touche aux dispositions de la loi de 1844, dont les modifications lui ont paru les plus urgentes et les plus fécondes en heureux résultats.

J'ai l'honneur de prier Votre Excellence, Monsieur le Ministre, d'agréer l'expression de mon respectueux dévouement.

Au nom de la chambre de commerce de Lille,

Le président, FRÉD. KUHLMANN.

SOMMAIRE DU N° 59. — NOVEMBRE 1855.

TOME 10^e. — 5^e ANNÉE.

Pag.	Pag.
Miroir à double réflexion, par M. Desbeaux.....	241
EXPOSITION UNIVERSELLE. — Longrines à section triangulaire, par M. Seaton.....	243
— Fabrication du vin de Champagne, par M. Jacquesson.....	244
— Lunette d'escargot, par M. David.....	254
— Meules de moulin, par M. Bailly.....	255
— Machines à disque, par M. Rennie.....	257
— Machines à travailler le bois.....	260
— Revue des locomotives admises à l'Exposition, par M. Tourasse (<i>An</i>).....	269
— Appareils de chauffage, par M. Laury.....	276
Note sur les machines à coudre.....	280
Système hélicoïde pour graver les rampes des chemins de fer, par M. Grassy.....	286
Presse hydraulique, par M. Falguère.....	289
Presse hydraulique, par M. Seguin aîné.....	290
Fabrication du sucre, par M. Borrel.....	293
Sucette, par MM. Séraphin.....	295
Boîtes de roues, par MM. Barrans.....	296
Saccharification des grains, par M. Leplay.....	297
Propriété industrielle. — Observations adressées au ministre de l'Agriculture, du commerce et des travaux publics sur la loi des brevets.....	299

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855.

TABEAU DES RÉCOMPENSES DÉCERNÉES AUX EXPOSANTS ET A LEURS COOPÉRATEURS.

Nous avons groupé dans ce tableau les chiffres des récompenses, suivant leur nature et la classe à laquelle appartiennent les exposants auxquels elles ont été décernées. Nous nous proposons de publier un nouveau travail mettant en regard le nombre total des exposants français et le nombre des récompenses qu'ils ont obtenues dans chaque classe. Cette sorte de statistique aura particulièrement pour objet de montrer, d'une part, quelles sont les industries qui ont le plus exposé, et de l'autre, quelle peut être celle qui a été le mieux récompensée.

Nous ne donnerons pas la liste détaillée des exposants qui ont reçu des décorations, des médailles ou des mentions honorables, les journaux l'ayant suffisamment fait connaître.

On a pu remarquer que, pour la première fois, les collaborateurs des exposants ont été admis à partager les récompenses jusqu'à présent exclusivement décernées aux patrons et chefs d'usines et d'ateliers.

Cette innovation libérale aura une grande influence sur l'avenir de l'industrie en France, en réunissant les intérêts des ingénieurs, contre-maitres et ouvriers à celui de la maison à laquelle ils appartiendront.

Nous obtiendrons ainsi une solidarité d'intérêts toujours désirable, et les récompenses distribuées aux employés méritants, en excitant leur émulation, favoriseront l'essor de l'industrie et relèveront l'ouvrier à ses propres yeux.

Déjà l'on peut remarquer, par le tableau de récapitulation, que le nombre des récompenses est de 2700, c'est-à-dire qu'il approche de près du quart du nombre total de celles qui ont été accordées aux exposants.

La 25^e classe, qui, comme on le sait, comprend les articles de vêtements et les objets de mode ou de fantaisie, est celle qui paraît avoir été la plus favorisée. On n'y compte pas moins de 1024 exposants récompensés, et 360 coopérateurs; ce dernier nombre est plus du tiers du premier.

C'est dans la 23^e classe que l'on voit le plus de coopérateurs honorés des faveurs du jury; ainsi on n'en compte pas moins de 425, contre 576 exposants également récompensés.

**TABEAU DES RÉCOMPENSES ACCORDÉES A L'EXPOSITION
UNIVERSELLE.**

NUMÉROS DES CLASSES ET INDUSTRIES.	GRANDES MÉDAILLES d'honneur.		MÉDAILLES d'honneur.	
	Exposants.	Coopérateurs	Exposants.	Coopérateurs
1 ^{re} classe. Art des mines, métallurgie.....	5	"	8	1
2 ^e classe. Art forestier, chasse, pêche et ré- colte des produits obtenus sans culture.....	1	"	3	"
3 ^e classe. Agriculture.....	1	"	10	"
4 ^e classe. Mécanique générale appliquée à l'in- dustrie.....	2	"	6	"
5 ^e classe. Mécanique spéciale et matériel des chemins de fer et autres modes de trans- port.....	3	"	"	"
6 ^e classe. Mécanique spéciale et matériel des ateliers industriels.....	4	"	5	"
7 ^e classe. Mécanique spéciale et matériel des manufactures de tissus.....	3	"	5	"
8 ^e classe. Arts de précision, industries se rat- tachant aux sciences et à l'enseignement....	2	"	15	"
9 ^e classe. Industries concernant la production économique et l'emploi de la chaleur, de la lumière et de l'électricité.....	3	1	9	"
10 ^e classe. Arts chimiques, teintures et im- pressions, industries du papier, des peaux, du caoutchouc, etc.....	3	1	16	"
Commission mixte. 10 ^e , 19 ^e , 20 ^e , 21 ^e , 22 ^e et 23 ^e classes.....	4	"	7	1
11 ^e classe. Préparation et conservation des substances alimentaires.....	1	2	5	"
12 ^e classe. Hygiène, pharmacie, médecine et chirurgie, hygiène et médecine vétérinaire..	3	"	2	"
13 ^e classe. } Marine..... } Art militaire.....	6	1	12	2
14 ^e classe. Constructions civiles.....	4	2	1	"
15 ^e classe. Industrie des aciers bruts et ouvrés.	3	"	10	"
16 ^e classe. Fabrication des ouvrages en mé- taux d'un travail ordinaire.....	2	"	5	"
17 ^e classe. Orfèvrerie, bijouterie, industrie des bronzes d'art.....	2	"	18	"
18 ^e classe. Industrie de la verrerie et de la céramique.....	4	"	8	"
19 ^e classe. Industrie des cotons.....	3	"	7	"
20 ^e classe. Industrie des laines.....	9	"	15	"
21 ^e classe. Industrie des soies.....	8	"	32	"
22 ^e classe. Industrie des lins et des chan- vres.....	2	"	8	"
23 ^e classe. Industrie de la bonneterie, des ta- pis, de la passementerie, de la broderie et des dentelles.....	5	"	12	"
24 ^e classe. Industries concernant l'ameuble- ment et la décoration.....	3	"	7	"
25 ^e classe. Confection des articles de vête- ment, fabrication des objets de mode et de fantaisie.....	2	"	4	"
26 ^e classe. Dessin et plastique appliqués à l'in- dustrie, imprimeries en caractères et en taille-douce, photographie.....	4	2	6	"
27 ^e classe. Fabrication des instruments de mu- sique.....	5	"	5	"
31 ^e classe.....	3	"	14	"
28 ^e classe. Peinture, gravure, lithographie....	10	"	48	"
29 ^e classe. Sculpture et gravure en médailles.	4	"	8	"

SUITE DU TABLEAU DES RÉCOMPENSES ACCORDÉES A L'EXPOSITION
UNIVERSELLE.

CLASSES.	MÉDAILLES de 1 ^{re} classe.		MÉDAILLES de 2 ^e classe.		MENTIONS honorables.	
	Exposants.	Coopérateurs.	Exposants.	Coopérateurs.	Exposants.	Coopérateurs.
1	114	44	142	76	185	44
2	22	44	46	13	36	7
3	232	98	346	114	367	47
4	34	2	72	5	74	4
5	92	2	44	8	78	15
6	63	"	98	10	110	14
7	58	5	96	3	37	11
8	73	2	121	2	175	2
9	47	3	64	5	81	6
10	216	8	278	31	335	46
CM	52	"	44	6	17	3
11	130	6	355	22	447	24
12	41	"	70	7	127	10
13	104	12	64	35	77	26
14	62	9	98	18	165	71
15	78	3	138	27	119	28
16	80	4	171	29	162	53
17	74	12	128	54	75	52
18	45	15	90	31	114	53
19	68	10	168	53	120	34
20	216	23	286	163	204	151
21	197	8	197	60	167	41
22	46	4	114	35	72	22
23	137	24	232	357	203	52
24	49	15	158	44	155	97
25	127	10	381	130	540	231
26	178	15	277	39	262	45
27	66	9	57	19	57	47
31	56	"	146	"	93	"
28	52	"	57	"	151	"
29	45	"	20	"	48	"

50^e CLASSE.

ARCHITECTURE.

GRANDES MÉDAILLES D'HONNEUR.

Grandes médailles d'honneur.....	2
----------------------------------	---

MÉDAILLES DE 1^{re} CLASSE.1^{re} CATÉGORIE.

Projets de monuments exécutés et non exécutés.....	4
----------------------------------------------------	---

2^e CATÉGORIE.

Restaurations et restitutions de monuments.....	»
-------------------------------------------------	---

1^{re} DIVISION.

Monuments antiques.....	4
-------------------------	---

2^e DIVISION.

Monuments du moyen âge.....	2
-----------------------------	---

3^e DIVISION.

Monuments de la Renaissance.....	4
----------------------------------	---

3^e CATÉGORIE.

Études d'inventions ou d'après des monuments existants.....	3
-------------------------------------------------------------	---

MÉDAILLES DE 2^e CLASSE.1^{re} CATÉGORIE.

Projets de monuments exécutés et non exécutés.....	4
----------------------------------------------------	---

2^e CATÉGORIE.1^{re} DIVISION.

Monuments antiques.....	5
-------------------------	---

2^e DIVISION.

Monuments du moyen âge.....	4
-----------------------------	---

3^e CATÉGORIE.

Études d'inventions ou d'après les monuments existants.....	2
-------------------------------------------------------------	---

4^e CATÉGORIE.

Ornements d'architecture inventés ou reproduits.....	2
------------------------------------------------------	---

5^e CATÉGORIE.

Gravure et lithographie d'architecture.....	4
---------------------------------------------	---

MENTIONS HONORABLES.

1 ^{re} catégorie.....	6
2 ^e catégorie.....	43
3 ^e catégorie.....	3
4 ^e catégorie.....	4
5 ^e catégorie.....	7

Total des récompenses..... 67

RÉCAPITULATION.

DÉSIGNATION DES CLASSES.	NOMBRE TOTAL des RÉCOMPENSES PAR CLASSE.	
	Exposants.	Coopérateurs.
4 ^{re} classe.....	456	435
2 ^e classe.....	408	34
3 ^e classe.....	956	229
4 ^e classe.....	485	44
5 ^e classe.....	447	25
6 ^e classe.....	280	24
7 ^e classe.....	499	49
8 ^e classe.....	386	6
9 ^e classe.....	204	45
10 ^e classe.....	848	86
Commission mixte. 40 ^e , 49 ^e , 20 ^e , 24 ^e , 22 ^e et 23 ^e classes.....	424	44
11 ^e classe.....	938	54
12 ^e classe.....	243	47
13 ^e classe. { Marine.....	263	76
{ Art militaire.....		
14 ^e classe.....	330	400
15 ^e classe.....	348	58
16 ^e classe.....	420	86
17 ^e classe.....	297	449
18 ^e classe.....	264	99
19 ^e classe.....	366	97
20 ^e classe.....	730	337
24 ^e classe.....	604	79
22 ^e classe.....	242	64
23 ^e classe.....	589	489
24 ^e classe.....	372	456
25 ^e classe.....	4024	374
26 ^e classe.....	727	404
27 ^e classe.....	492	45
28 ^e classe (Beaux-Arts).....	348	»
29 ^e classe.... <i>id.</i>	95	»
30 ^e classe.... <i>id.</i>	67	»
34 ^e classe.....	302	»
Totaux.....	42648	2884

GÉNÉRATEUR DE VAPEUR A DIAPHRAGMES,

Par **M. BOUTIGNY**, d'Évreux.

Ce générateur a fait quelque bruit à l'Exposition universelle, et nous n'en sommes pas surpris, car il a donné des résultats tout à fait inattendus.

Nous l'avons vu fonctionner, il y a quelques années, dans l'établissement de MM. Jaillon, Moinier et Co, à La Villette; il évaporait alors de 70 à 75 litres d'eau par heure et par mètre carré de surface, et fournissait 4 kil. environ de vapeur par kilogramme de houille de moyenne qualité. Aujourd'hui ces résultats sont beaucoup plus élevés. En effet, ce générateur réduit en vapeur de 90 à 100 litres d'eau par heure et par mètre carré de surface, et il ne dépense qu'un kilogramme de houille pour 7 à 8 kilogr. de vapeur. M. Boutigny espère obtenir des résultats encore plus élevés, et nous ne serions pas étonnés de voir ses espérances se réaliser.

Ce générateur est cylindrique et terminé par une calotte sphérique; il est fermé à la partie supérieure par un couvercle boulonné sur lequel se trouvent tous les organes ordinaires des chaudières à vapeur. Dans l'intérieur du cylindre sont placés dix diaphragmes reliés entre eux au moyen de trois tringles. Ces diaphragmes sont des disques en tôle à bords relevés d'un centimètre de hauteur environ; ils sont percés alternativement d'un et de deux trous à bords également relevés, mais seulement de quelques millimètres. Cette disposition a pour but d'entretenir sur les diaphragmes une nappe d'eau d'une hauteur constante et de retenir plus complètement les dépôts calcaires, qui ne se déposent pas seulement quand l'eau en est saturée, ainsi qu'on l'a généralement cru jusqu'ici, mais bien quand elle est portée tout à coup à une certaine température, et cette température est celle qui correspond à la pression de cinq atmosphères.

M. Boutigny a imaginé une expérience très-simple pour mettre en relief ce fait si curieux et si important pour les chaudières à vapeur. On prend un tube de verre de trois à quatre millimètres de diamètre intérieur, d'un millimètre d'épaisseur et d'un décimètre de longueur; on le remplit aux trois quarts d'une eau calcaire quelconque; on le scelle à la lampe, on le chauffe pendant quelques secondes, et le précipité apparaît sans que l'eau ait pu subir la moindre concentration (1).

Mais revenons à notre générateur.

On le place dans un fourneau cylindrique avec lequel il ne cube que 0^m836 et, en diminuant de quelques centimètres le rayon du fourneau, ce volume pourra descendre à 0^m691.

Pour faire fonctionner ce générateur, on y introduit de 6 à 7 litres

(1) M. Cousté a fait des recherches sur cette question, sur lesquelles un mémoire fort remarquable a été publié dans les *Annales des Mines*. (Voir le *Génie industriel*, vol. IX, page 497.)

d'eau au moyen d'une pompe à main et on chauffe. La pression monte en moins de trois quarts d'heure de 6 à 7 atmosphères; alors on met la machine en route, qui met en mouvement une pompe alimentaire dont la course est réglée sur la quantité d'eau que la chaudière peut évaporer.

Voici comment les choses se passent dans l'intérieur de la chaudière : la vapeur qui se forme au fond de la chaudière par l'action directe du foyer se surchauffe contre la paroi cylindrique, et tout aussitôt se sature sur le premier diaphragme, revient plus abondante contre la paroi où elle se surchauffe de nouveau pour se saturer une seconde fois sur le second diaphragme, et ainsi de suite jusqu'au sommet de la chaudière où elle arrive en grande abondance dans un état de sécheresse et de saturation complète. Il est certain, dit M. Boutigny, que les choses se passent ainsi, comme il est certain que les parois de la chaudière ne sauraient rougir; pour s'en convaincre, il suffit de se rappeler la capacité calorifique du fer et celle de l'eau et l'énorme quantité de *calorique statique* (latent) contenue dans la vapeur.

La théorie qui vient d'être exposée brièvement n'est pas contestable, pas plus que l'énorme quantité de vapeur que donne ce générateur. Mais comment se fait-il que dans un temps donné il passe dans cette chaudière trois fois, quatre fois plus de calorique que dans les autres? A cet égard, M. Boutigny n'a que des hypothèses à offrir à la curiosité des expérimentateurs, hypothèses qu'ils pourront faire aussi bien que lui en se rappelant que l'attraction capillaire est une force; que l'eau est un mauvais conducteur et le fer un excellent conducteur du calorique; enfin, que l'eau est athermane et que le gaz et les vapeurs sont diathermanes.

DIMENSIONS DU GÉNÉRATEUR.

Hauteur totale de la chaudière au centre.	0 ^m 64
Diamètre.....	0 ^m 31
Surface de chauffe directe et indirecte..	0 ^{m.q.} 55

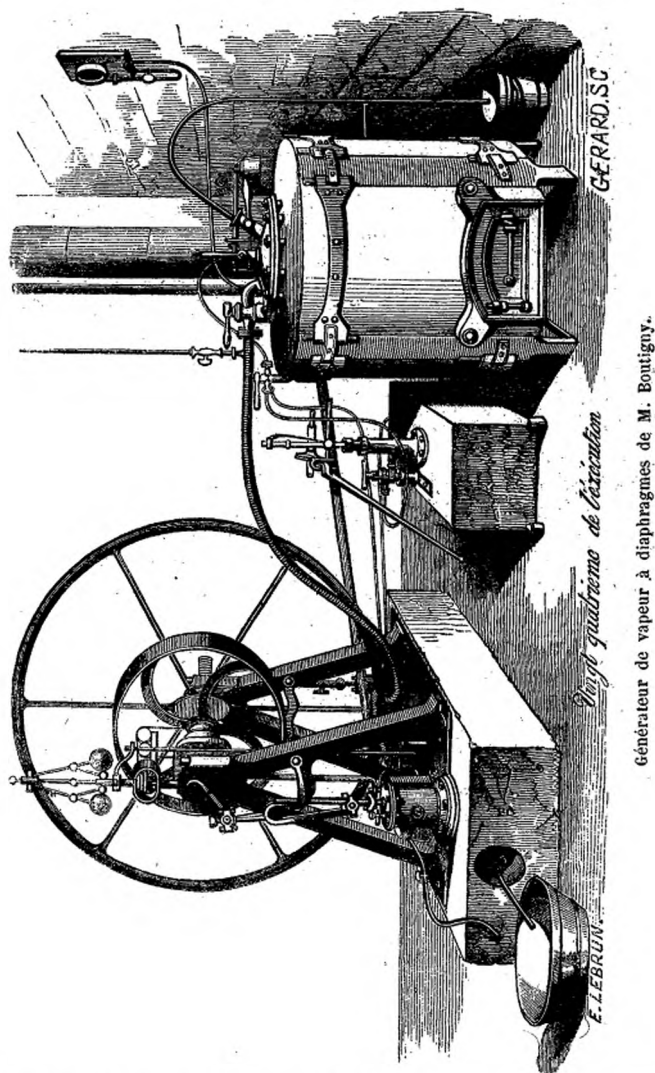
MOYENNE D'UN GRAND NOMBRE D'EXPÉRIENCES.

Durée.....	10 ^{h.}
Eau évaporée.....	483 ^{lit.}
Température initiale de l'eau.....	20°.
Pression.....	8 ^{at.}
Houille consommée.....	61 ^{k.}

Soit 7^k 91 de vapeur par kilogramme de houille, et 95 litres d'eau évaporée par mètre de surface.

En résumé, ce générateur nous semble se recommander par la simplicité de sa construction, son exigüité, sa sûreté, sa puissance et son utilité;

son utilité, car M. Boutigny a eu principalement en vue les petits ateliers qui sont partout les plus nombreux et aussi les moins riches..



Générateur de vapeur à diaphragmes de M. Boutigny.

Mais le problème pour les petits ateliers résolu, M. Boutigny a cherché

à appliquer aux grandes chaudières son système, qui est, comme on sait, entièrement nouveau. Il nous a dit avoir cherché longtemps sans rien trouver de satisfaisant, et puis, alors qu'il n'y pensait plus, il a trouvé tout d'un coup la solution tant désirée.

M. Boutigny a pris un bouilleur, sur lequel il a implanté autant de chaudières à diaphragmes qu'il en a pu mettre. L'alimentation et la prise de vapeur ont lieu par des tuyaux communs sur chacun desquels on pique autant de petits tuyaux qu'il y a de chaudières, et chaque chaudière est munie de tous les organes employés pour les chaudières à vapeur. Telle est, en abrégé, la nouvelle chaudière de M. Boutigny.

Mais ce nouveau générateur à diaphragmes, connu déjà sous le nom de : *Système mixte de Boutigny (d'Evreux)*, n'a pas encore obtenu la sanction de la pratique et du temps, ces deux grands maîtres en toutes choses. Toutefois, si l'on admet que les mêmes causes doivent toujours produire les mêmes effets, le succès de ce générateur ne nous paraît pas douteux. Quant aux avantages qu'il offrira à terre comme à la mer, ils sont incontestables, en admettant même qu'il fournisse un peu moins de vapeur, proportion gardée, que le petit générateur à diaphragmes que nous avons décrit plus haut.

M. Boutigny est, avec M. Sorel (1), l'un des premiers promoteurs de la vapeur surchauffée, de l'emploi simultané des vapeurs saturée et surchauffée, de l'emploi des diaphragmes, comme multiplicateurs de la surface de l'eau, qu'ils soient horizontaux ou verticaux, etc., etc.

Ajoutons encore que M. Boutigny a démontré par des expériences très-nettes les propriétés dynamiques de la chaleur. En effet, avec des quantités d'eau égales et des températures ou quantités de chaleurs différentes, il a obtenu des résultats dynamiques qui varient du simple au quadruple (Voir les expériences 48, 49 et 53 de sa *Nouvelle branche de physique*, publiée en 1847).

Indépendamment de son modèle de générateur, M. Boutigny a exposé un laboratoire portatif contenant tous les appareils qui lui ont servi pour l'étude des corps à l'état sphéroïdal. Nous n'apprenons rien à nos lecteurs en leur disant que ces appareils sont maintenant dans tous les grands cabinets de physique, dans les principaux laboratoires de chimie de l'Europe, de l'Amérique et même de l'Asie.

(1) Nous avons eu l'occasion de décrire dans le VI^e volume de la *Publication industrielle*, le système imaginé par M. Sorel pour l'emploi simultané des vapeurs saturée et surchauffée, et nous avons indiqué l'application qu'il en avait faite alors à la machine à vapeur de M. Cordier, fabricant de perles à Belleville. L'appareil américain, envoyé à l'Exposition universelle, est venu constater les bons résultats que l'on obtient avec ces vapeurs mélangées.

CUIRS ET PEAUX.

MACHINE PERFECTIONNÉE A MARGUERITER,

Par **M. CHAUMONT**, mécanicien à Paris.

Breveté le 24 mars 1854.

(PLANCHE 152).

Cette invention consiste dans une machine destinée à effectuer, avec plus d'avantage d'économie et de rapidité que le travail à bras d'hommes, le margueritage des cuirs.

Cette machine, qui a figuré à l'Exposition universelle, exécute des mouvements entièrement semblables à ceux du margueritage à bras d'homme, et fonctionne avec une grande régularité.

Les diverses figures du dessin ci-annexé serviront, ainsi que la description que nous allons en donner, à l'intelligence de cette invention.

La fig. 1^{re} représente une vue de face en élévation avec une coupe partielle de la machine;

La fig. 2^e en est une coupe transversale.

La machine est disposée sur un bâti composé de montants en fonte A dont la partie supérieure porte tout le mécanisme qui commande la marguerite et lui fait décrire les mouvements nécessaires à son travail, et à la moitié de sa hauteur se trouve la table mobile B, sur laquelle on étend le cuir à préparer.

La commande de l'appareil s'obtient d'un moteur quelconque, par le moyen de poulies dont l'une est fixe et l'autre folle, et qui sont montées sur l'arbre de couche D, ou par une manivelle C.

C'est de cet arbre de couche que l'on obtient les mouvements de la marguerite M. Ces mouvements sont au nombre de trois : l'un circulaire alternatif autour d'un centre *a*; le second, un mouvement de va-et-vient horizontal, en avant et en arrière, du centre *a*; enfin le dernier, mouvement intermittent de progression latérale dans toute la longueur de la machine.

La partie antérieure du bâti se prolonge de manière à former à chaque extrémité de la machine une sorte de console A' portant une traverse E. Cette traverse en porte une autre, en forme de queue d'hironde E' qui sert de guide à deux traverses ou supports mobiles en fonte F dont l'autre extrémité est traversée et guidée par l'arbre de couche D.

La marguerite M est en bois et fixée à un support M' dont l'extrémité supérieure s'attache à un axe *a* portant à chacune de ses extrémités un

galet *b*. Ces galets marchent dans un œil allongé *f*, que forment les pièces *F* à leur extrémité antérieure.

VA-ET-VIENT DE LA MARGUERITE.— Sur l'arbre de couche *D* est montée une roue droite *G* pouvant glisser avec tout le train *F* dans le sens de la longueur de cet arbre. Mais comme l'arbre *D* est creusé longitudinalement d'une rainure dans laquelle pénètre une clavette fixée à la roue *G*, celle-ci participe au mouvement de rotation de l'arbre. La roue *G* engrène avec une autre *H*, montée sur un centre fixe, et portant un bouton de manivelle auquel s'attache une bielle *I*; l'autre extrémité de la bielle *I* se relie à un bouton *j* qui est fixé au côté d'une autre bielle *J*.

La bielle *J* se relie, d'un bout à l'axe *a* de la marguerite, de l'autre à un bouton fixé à un levier *K*, lequel oscille sur un centre fixe *K'*. Le mouvement de rotation de la roue *H* communiquera donc un va-et-vient à la bielle *J* et par suite à l'axe *a* auquel est suspendue la marguerite.

MOUVEMENT CIRCULAIRE ALTERNATIF DE LA MARGUERITE.— A l'extrémité inférieure *k*² du levier *K* se relie une bielle *L* dont l'autre extrémité s'attache à un axe *m* de la marguerite. La bielle *J* fait osciller le levier *K*, et comme le mouvement du point *k*² est plus ample que celui du point *k*, le mouvement de la bielle *L* sera aussi plus ample que celui de la bielle *J'*, et celui de l'axe *m* plus ample que celui de l'axe *a*.

Il y aura donc un mouvement circulaire alternatif du point *m* autour du point *a*, c'est-à-dire de la marguerite autour de son axe.

Le parallélogramme formé par les pièces *JKM'* produira donc simultanément un mouvement alternatif de va-et-vient horizontal et un mouvement circulaire alternatif de la marguerite imitant le travail du margueritage à la main.

DÉPLACEMENT LATÉRAL DE LA MARGUERITE.— Il est nécessaire qu'une fois que la marguerite a agi sur une partie du cuir elle se déplace latéralement pour attaquer la partie voisine et ainsi de suite, le cuir étant fixé à demeure sur la table *B*. A cet effet, l'auteur a dû rendre mobile tout le train *F* portant la marguerite et sa commande immédiate.

Une extrémité des supports *F* est librement traversée par l'arbre de couche *D*. L'autre embrasse le guide en queue d'hironde *E'*. Ces deux supports sont accouplés par des entretoises et par les axes *a* et *k'*.

Chacune des pièces *F* forme une douille *O* traversée par un axe *oo'* à la partie inférieure duquel est callé un pignon *pp'*; les deux pignons *pp'* engrènent avec une crémaillère fixe *P* s'étendant dans toute la longueur de la machine.

Les axes *oo'* portent chacun une roue *QQ'* à leur partie supérieure. Ces roues sont folles et ne peuvent communiquer leur mouvement à leurs arbres *oo'* que par le moyen de manchons d'embrayage *qq'*. Ces roues engrènent ensemble. L'une d'elles reçoit un mouvement intermittent d'un système de rochet que commande une tringle *R* s'attachant à un centre fixe sur le levier *K*.

A chaque oscillation du levier K, la tringle R fait tourner d'une certaine quantité la roue à rochet et par conséquent la roue Q. Comme le manchon q est embrayé, le pignon p recevra ce mouvement et par son action sur la crémaillère, fera avancer le train dans le sens indiqué par une flèche.

La roue Q' est en ce moment folle.

Si on débraye le manchon q et qu'on embraye celui q' , la roue Q deviendra folle sur son arbre et celle Q' deviendra fixe. Le mouvement communiqué par la première à celle-ci fera tourner le pignon p' en sens opposé à celui dans lequel tournait le pignon p , et le système marchera dans la direction inverse.

Les deux manchons qq' sont commandés simultanément par une fourchette S tournant sur un centre fixe. Un levier à contre-poids T oscillant librement sur ce même centre s la fait basculer dans un sens ou dans l'autre.

On peut commander ce contre-poids, à la main, par un levier à fourche t . Du reste, la machine est disposée de telle sorte que lorsque le train est arrivé à l'une des extrémités de sa course, le renversement de marche se produise automatiquement. A cet effet, le poids T vient butter contre des cuvettes U fixées aux montants du bâti, et lorsque le chariot F a suffisamment avancé, le levier à contre-poids repoussé au delà de la verticale tombe dans le sens opposé entraînant avec lui la fourche de débrayage S de telle sorte que le manchon q' est embrayé, et l'autre dégagé ou *vice versa*. Le chariot se met aussitôt à marcher en sens inverse.

MOUVEMENT DE LA TABLE. — La table B doit se soulever pour porter le cuir au contact de la marguerite, chaque fois que cette dernière marche d'avant en arrière. Lorsque, au contraire, la marguerite après avoir agi, est ramenée en avant, il est nécessaire que la table s'éloigne en s'abaissant pour permettre à l'ouvrier de replier le cuir en l'attirant en avant.

Pour remplir cette condition cette table est montée sur deux ou trois systèmes de leviers, de la disposition suivante : un arbre u s'étend dans toute la longueur de la machine, portant à chaque extrémité un levier u' que commande une tringle u^2 . L'extrémité supérieure de cette tringle porte un galet u^3 sur lequel agit une came V.

L'arbre u porte à chacune de ses extrémités et à son milieu un double levier v dont un bout s'articule à une oreille v' de la table B, l'autre à une bielle ou tringle v^2 qui commande un levier v^3 sur un arbre w . A l'autre bras du levier v^3 s'attache une tringle w' dont l'extrémité supérieure s'articule à une autre oreille w^2 de la table B. De la sorte tous les mouvements imprimés par les cames V aux leviers u' et à l'arbre u produiront sur la table B un effet d'ascension ou de descente ayant lieu bien parallèlement à elle-même. Des contrepoids W tendent à rappeler la table de bas en haut. En outre les leviers w se prolongent pour porter une pédale X permettant à l'ouvrier d'abaisser sa table en cas d'accident.

MANIÈRE DE FIXER LE CUIR. — Le cuir est étendu sur la table B, puis on place dessus une bande de métal que l'on fixe à chaque extrémité. On

replie alors le cuir par-dessus cette bande en le rabattant d'arrière en avant. Chaque coup de la marguerite ramène en arrière la partie repliée du cuir, et l'ouvrier n'a autre chose à faire qu'à la ramener en avant après chaque coup.

Cette machine imite non-seulement à la perfection le travail à la main (puisque se servant de la marguerite ordinaire, elle lui fait faire mécaniquement les mouvements du bras de l'ouvrier), mais en outre elle produit en raison de son énergie et de sa régularité. Quant à l'économie de temps elle est énorme. Ce margueriteur peut facilement marcher à la vitesse de 50 à 60 coups par minute.



COMPOSITION D'UN CIMENT SOLIDE,

PAR M. SOREL (1).

Ce ciment, pour la composition duquel l'auteur s'est fait breveter, est un oxychlorure basique de zinc : on l'obtient en délayant de l'oxyde de zinc dans du chlorure liquide de la même base, ou dans un autre chlorure isomorphe au chlorure de zinc, par exemple, du protochlorure de fer, de manganèse, de nickel, de cobalt, etc. On peut remplacer ces chlorures par de l'acide chlorhydrique.

On obtient un ciment d'autant plus dur que le chlorure est plus concentré et l'oxyde de zinc plus lourd. « J'emploie, dit l'auteur, des résidus lavés provenant de la fabrication du blanc de zinc, ou bien je calcine à la chaleur rouge du blanc de zinc ordinaire. J'emploie du chlorure de zinc, marquant de 50 à 60 degrés à l'aréomètre de Baumé, et pour que le ciment prenne moins vite, je fais dissoudre dans le chlorure environ 3 p. 0/0 de borax ou de sel ammoniac, ou bien je calcine l'oxyde, après l'avoir délayé avec de l'eau contenant une petite quantité de borax. »

Le mastic ou ciment obtenu par la combinaison des substances ci-dessus, peut être coulé dans des moules comme du plâtre; il est aussi dur que du marbre : le froid, l'humidité, et même l'eau bouillante, sont sans action sur ce ciment. Il résiste à 300 degrés de chaleur sans se désagréger, et les acides les plus énergiques ne l'attaquent que très-lentement.

La nouvelle matière plastique ne coûte pas cher, mais on peut encore en diminuer le prix de revient d'une manière très-notable, en mélangeant avec l'oxyde de zinc des matières métalliques, siliceuses ou cal-

(1) On doit à M. Sorel des découvertes et des améliorations importantes apportées dans diverses branches d'industrie, et particulièrement dans la galvanisation et dans plusieurs applications du zinc.

caires, telles que la limaille de fer ou de fonte, de la pyrite de fer, de la blende, de l'émeri, du granit, du marbre, et tous les calcaires durs. Les matières tendres, telles que la craie et les ocres, ne conviennent nullement.

On peut donner les couleurs les plus vives et les plus variées au nouveau ciment, ce qui permet de s'en servir pour faire des tables et des dallages mosaïques d'une grande dureté et d'une grande beauté. M. Fontenelle, sculpteur, l'a employé avec succès pour cet objet, et l'on peut voir dans l'église Saint-Étienne-du-Mont, à Paris, des mosaïques, formées avec le nouveau ciment.

On peut aussi employer ce ciment à faire des objets d'art moulés, tels que statues, statuettes, médaillons, bas-reliefs, etc. Ce ciment convient parfaitement pour faire des scellements, et, ce qui prouve l'insolubilité et l'inaltérabilité du nouveau ciment, c'est que plusieurs bons dentistes de Paris l'emploient depuis plusieurs années pour *plomber* les dents cariées, et même pour confectionner des pièces de dentier; mais l'application la plus importante de cette nouvelle matière serait probablement son emploi comme peinture de bâtiments, en remplacement des peintures à l'huile.

Pour former cette peinture, on délaie avec de l'eau et un peu de colle l'oxyde de zinc pur ou coloré, l'on applique cette peinture comme les peintures ordinaires à la colle, et quand on a donné le nombre de couches voulu, et que la dernière couche est sèche, on passe dessus, au moyen d'une brosse, un peu de chlorure de zinc à 25 ou 30 degrés de Baumé. On peut ensuite poncer et vernir cette peinture comme les peintures à l'huile. Cette peinture est très-solide, sans odeur; elle sèche à l'instant, et elle a l'avantage d'être éminemment antiseptique à cause du chlorure de zinc.

Il résulterait des avantages manifestes du remplacement de l'huile dans les peintures par de l'acide chlorhydrique ou par des chlorures obtenus avec cet acide. En effet, au lieu d'employer une partie notable du territoire à la culture des plantes oléagineuses, on pourrait remplacer cette culture par celle des céréales et autres plantes servant à la nourriture des hommes et des bestiaux. L'acide chlorhydrique ne provient pas du sol, c'est l'un des produits de la décomposition industrielle du sel marin, qui est tiré à peu de frais de la mer ou du sein de la terre, sources inépuisables; l'autre produit du sel marin est la soude. Il résulterait de l'emploi de grandes quantités d'acide chlorhydrique, que l'on aurait à bas prix des quantités considérables de sulfate de soude, et de carbonate de la même base, ce qui ne pourrait manquer d'abaisser le prix du savon et du verre.

NOTE SUR LES TUYAUX EN BOIS.

DE MM TROTTIER, SCHWEPPE ET C^e,

PAR M. L. TAVERNIER.

(Extrait du *Journal de l'Éclairage au gaz.*)

L'établissement dont nous allons entretenir nos lecteurs a été fondé il y a environ trois ans. Il a marché d'abord avec réserve, ne s'est étendu que peu à peu, à mesure que ses opérations prenaient de la consistance, et il est aujourd'hui en pleine voie de prospérité.

Au premier abord, la fabrication de tuyaux en bois paraît une œuvre élémentaire. Il n'est pas un voyageur qui n'ait vu, notamment dans les pays de montagnes, des espèces d'aqueducs grossiers formés de tubes en bois. A la vérité, ces tubes, exposés à toutes les influences destructives, ne durent pas longtemps et veulent être fréquemment remplacés; mais le remplacement s'opère sans difficulté: une grosse farrière, manœuvrée par de vigoureux compagnons, a bientôt fait l'affaire. Peut-être faut-il attribuer à cette pensée les préventions qui ont accueilli dans le principe l'industrie dont nous nous occupons.

Cependant ici une combinaison du bitume et du bois était destinée à préserver ce dernier.

Nous avons dit que les tuyaux en bois étaient les conduits élémentaires. Les tuyaux en argile sont venus ensuite, et ont servi exclusivement pendant longtemps. Les aqueducs qui nous restent des Romains nous montrent encore des traces de leur usage. Les tuyaux en fonte ont remplacé ceux-ci; mais leur prix est élevé, leur poids considérable, et leur service occasionne plus d'un inconvénient, surtout dans la conduite de l'eau. On a donc cherché à leur substituer des tuyaux plus en harmonie, par leur prix et leur durée, avec les exigences et les développements de l'industrie moderne. Les Anglais ont essayé diverses matières, jusqu'au verre. En France, les tuyaux Chameroy ont obtenu beaucoup de succès. On sait qu'ils sont formés d'un cylindre de tôle enveloppé de bitume; mais le bitume ne peut s'incorporer à la tôle, de sorte que si, par une cause quelconque, il vient à être fracturé, il laisse la tôle sans résistance et soumise à la décomposition.

Combinaison le bitume avec le bois a été une heureuse idée, et si les tuyaux produits par cette combinaison ne supportent pas des pressions excessives, ils sont du moins d'une incontestable utilité dans les usages habituels, tels que conduites de gaz, d'eau, corps de pompes, etc. Ils sont supérieurs à ceux en fonte et en terre cuite, en ce qu'ils ne sont pas décomposés par les agents chimiques, et qu'ils sont incontestablement

plus légers, et par conséquent d'un transport moins coûteux. Enfin ils présentent sur les tuyaux en tôle et bitume l'avantage d'une adhérence plus intime entre le bitume et le bois.

Assurément, rien ne semblait plus facile que de percer des pièces de bois par des procédés connus et d'en faire des tuyaux; mais, à ce compte, on éprouvait des déchets considérables qu'on peut évaluer à près des quatre cinquièmes du bois employé. Le moyen eût été peu conforme à nos habitudes industrielles, qui consistent à perdre le moins possible et à utiliser les moindres déchets. C'est d'ailleurs le seul moyen de soutenir la concurrence par le bon marché.

M. Avrillon, contre-maître chez M. Henri Trottier, imagine un système qui remplit parfaitement les conditions exigées.

Qu'on veuille bien se représenter un cylindre creux en fer battu, placé verticalement, et communiquant à des engrenages mus par une machine à vapeur. Au sommet de ce cylindre est une sorte de scie circulaire composée de lames analogues à celles d'un vilebrequin. Ce cylindre est maintenu dans sa position par un collier mobile. La pièce de bois à percer est placée verticalement au-dessus de l'outil, sur lequel elle pèse de tout son poids. Elle est retenue par des colliers mobiles qui glissent dans des rainures, et son mouvement de descente est réglé par des cordages que dirige un ouvrier. La machine est mise en action, et l'outil reçoit un mouvement de rotation rapide. La scie pénètre dans le bois et n'y produit qu'un vide égal à sa largeur. Le bois réduit en sciure tombe naturellement par suite de la position même du système.

On comprend le résultat de l'opération. La pièce de bois est divisée en deux parties. A l'extérieur de l'outil se trouve un noyau, et à l'intérieur un cylindre plein. Si l'on a opéré sur une pièce de fort diamètre, le cylindre intérieur est assez grand pour être de nouveau divisé de la même manière par un outil d'un diamètre plus petit.

Ainsi une pièce de bois d'un diamètre de 40 centimètres peut produire de cette façon trois tuyaux, dont le diamètre intérieur est, pour le premier, de 30 centimètres; pour le second, de 162 millimètres, et, pour le troisième, de 54 millimètres, plus un noyau plein arrondi de 3 centimètres de diamètre, dont le placement est facile. Si cette pièce de bois a 2 mètres de longueur, son volume sera d'environ 250 décimètres cubes, et le percement n'aura réduit en sciure qu'un volume de moins de 44 décimètres cubes, c'est-à-dire un peu plus du sixième. Nous verrons d'ailleurs que ce déchet même n'est pas perdu.

Ce système est à la fois ingénieux et profitable. Il est la base de l'industrie que nous décrivons.

Le bois arrive à l'usine de MM. H. Trottier, Schweppé et C^e à l'état de troncs coupés à une longueur d'environ 2 mètres. Ces troncs sont d'abord écorcés, puis grossièrement équarris à la hache, et enfin présentés à l'outil dont nous venons de donner la description. Pour arrondir conve-

nablement l'extérieur des tuyaux qui ne sont pas tirés des cylindres intérieurs, un outil analogue au premier est employé à cette opération. Seulement c'est le tuyau de bois qui est adapté aux mouvements de la machine et qui tourne rapidement, tandis qu'un collier armé intérieurement de biseaux lui donne la rondeur voulue en glissant verticalement autour de lui. On ne cherche pas, dans ce travail, un poli bien fini, afin que le bois offre plus d'adhérence au bitume.

Les tuyaux étant ainsi préparés, sont portés dans une première cuve, contenant du bitume très-liquide. Ils y séjournent pendant un certain temps, et lorsqu'ils sont bien imprégnés sur toute leur surface, extérieure et intérieure, de la matière résineuse, ils passent dans une seconde cuve où le bitume est plus épais. Enfin ils sont roulés dans du sable qui contribue à donner de la consistance et un aspect convenable à l'extérieur du bitume.

A ce moment, le tuyau est rigoureusement terminé.

Mais, ainsi qu'on l'a vu, il n'a qu'une longueur d'environ 2 mètres. Or, pour une canalisation destinée à conduire soit l'eau, soit le gaz, soit toute autre substance, il est nécessaire que les tuyaux puissent être joints de manière à ne laisser aucune fuite. Afin de parvenir à ce résultat, chaque tuyau est armé, au moyen de procédés dont la description est inutile, d'un pas de vis en métal intérieur à l'une de ses extrémités et d'un pas de vis correspondant extérieur à l'autre extrémité. Il suffit alors de visser les tuyaux bout à bout, en prenant en outre toutes les précautions exigées pour éviter toute espèce de fuite.

Ce raccordage au moyen de vis ne laisse rien à désirer, ainsi que le démontre l'expérience. Cependant le placement exige de la part de l'ouvrier une certaine habileté. En outre, l'ajustage des pas conduit à une série d'opérations qui augmentent nécessairement le prix des tuyaux. Les gérants de l'entreprise ont imaginé un système d'emboîtement beaucoup plus simple et tout aussi sûr, grâce à l'aide d'un collier de fer serré sur l'emboîtement par des écrous, qui maintient une jonction parfaite entre deux tuyaux consécutifs. Ce système produit une économie de 30 centimes à 3 francs par mètre, selon le diamètre des tuyaux employés. C'est un résultat fort important pour les grandes canalisations.

La machine à vapeur qui imprime le mouvement aux divers outils de l'usine avait été construite à l'École des arts et métiers d'Angers. Elle est de la force de 16 chevaux et à mouvement direct. Restée à l'École sans emploi, elle a été acquise par la Compagnie dès que les travaux sont devenus assez importants pour que le service du manège dont elle se servait fût insuffisant. Cette machine a été très-habilement montée et adaptée aux exigences de la fabrication spéciale, par M. Marie, ingénieur mécanicien à Angers.

Nous avons dit qu'aucune partie du bois n'était perdue. En effet, les copeaux d'équarrissage et la sciure sont employés à alimenter en grande

partie les fourneaux de la machine, et économisent ainsi notablement la houille, dont le prix, comme on sait, est devenu très-élevé depuis quelque temps. De plus, la Compagnie a mis dans le commerce le reste de la sciure dont elle n'a pas l'usage; elle la livre à un prix très-modique, 20 centimes l'hectolitre, croyons-nous, et elle offre ainsi à la population peu aisée un combustible précieux à bon marché.

Quant aux noyaux intérieurs de bois plein et cylindrique, ils seront rapidement enlevés, dès que leur utilité sera mieux connue. Ces noyaux, suivant leur diamètre, font d'excellents pieux de clôture, des manches de toute grosseur, des mandrins pour certaines industries, et peuvent servir à une foule d'usages que l'on comprend aisément.

En résumé, les produits de cette industrie offrent de notables avantages sur la plupart des produits similaires qui les ont précédés. Les tuyaux en bois et coltar sont plus légers, à meilleur marché, inattaquables par les agents chimiques, moins sujets aux influences de température, puisque le bois et le bitume ont une dilatation à peu près égale, et par conséquent d'une durée plus assurée. En cas d'accidents, le remplacement est facile et peu dispendieux. On leur a reproché un défaut de résistance aux fortes pressions. Cependant une expérience récente, faite devant un des ingénieurs en chef des ponts et chaussées les plus estimés par sa science pratique, a démontré qu'ils supportaient jusqu'à une pression de huit atmosphères, ce qui nous semble très-raisonnable. D'ailleurs, en cas de destination spéciale, la Compagnie rend ses tuyaux résistants en les doublant de tôle. Mais ces cas sont rares. L'emploi de ces tuyaux, dans les usages habituels, sera plus que suffisant pour promettre un large débouché aux produits de la fabrication de MM. H. Trottier, Schweppé et C^e, et pour assurer à cette industrie le succès dont elle est si digne.



TÉLÉGRAPHE DES LOCOMOTIVES,

Par **M. BONELLI**, directeur général des télégraphes sardes.

Des expériences couronnées d'un plein succès ont eu lieu, vendredi, 7 décembre, sur le chemin de fer de Paris à Saint-Cloud, sur le télégraphe des locomotives de M. Bonelli.

Nous reproduisons ici le compte rendu de ces expériences, nous proposant de publier prochainement les dessins et la description de cet appareil.

« S. Exc. M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, accompagné de S. Exc. M. le comte de Cavour, président du conseil des ministres du royaume de Sardaigne, des membres de la commission d'enquête sur l'exploitation des chemins de fer, et de la plupart des direc-

teurs, administrateurs et ingénieurs de nos principales lignes de chemins de fer, s'est rendu à la gare de la rue Saint-Lazare, pour assister aux expériences dirigées par M. Bonelli.

« Cet ingénieux système, dont il a déjà été fait plusieurs fois mention à l'époque des expériences intéressantes qui ont eu lieu sur le chemin de fer de Turin à Gênes, a pour but, on se le rappelle, de mettre en communication permanente un train lancé à toute vitesse, soit avec les diverses stations de la ligne, soit avec les autres trains qui peuvent le précéder ou le suivre sur la même voie.

« Le procédé de M. le chevalier Bonelli repose sur l'emploi des appareils de la télégraphie électrique ordinaire, combiné avec un système particulier de conducteur métallique installé sur la voie et en communication constante avec les télégraphes des stations et des trains.

« L'appareil conducteur vient d'être tout récemment établi sur l'une des voies de la ligne de Paris à Saint-Cloud, depuis la sortie des fortifications jusqu'à l'entrée de la gare de Suresnes, c'est-à-dire sur une étendue d'environ huit kilomètres.

« Il consiste en une tringle de fer laminé de 0^m,020 à 0^m,025 de hauteur et 0^m,004 d'épaisseur, posée de champ dans l'axe de la voie, et supportée, à 0^m,10 environ au-dessus du niveau des rails, par des isolateurs en porcelaine fixés sur les traverses de la voie, au moyen de broches en fer.

« Dans les points où cette tringle rencontre un croisement de voies ou un passage à niveau, comme à Asnières, à la Sablière ou à Courbevoie, elle est interrompue sur une étendue de 50 à 60 mètres; mais ces deux parties sont mises en communication par un fil métallique recouvert de gutta-percha, enterré dans le sol.

« Un conducteur métallique fixé au train établit la communication entre la tringle dont nous venons de parler et l'appareil télégraphique disposé dans un des wagons. Ce conducteur consiste en une espèce de patin à bascule qui touche cette tringle en plusieurs points, sur une étendue de près de deux mètres, et glisse sur elle à frottement, sous l'action de ressorts destinés à combattre l'effet des oscillations provenant de la marche du train.

« Enfin les appareils de correspondance adoptés par M. le chevalier Bonelli sont des galvanomètres de Wheatstone, les seuls qui paraissent jusqu'ici pouvoir fonctionner avec une complète régularité dans un train animé d'une grande vitesse.

« L'administration du chemin de fer de l'Ouest avait fait disposer, pour les expériences, deux trains renfermant chacun un wagon-salon, muni d'un appareil de correspondance. S. Exc. M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, M. le comte de Cavour, M. le chevalier Bonelli et une partie des membres de la commission ont pris place dans le salon du premier train; les autres membres de la commission et les personnes convoquées aux expériences sont montés dans le second train.

« Les deux trains se suivaient à une distance d'un kilomètre quand ils ont commencé à échanger des dépêches ; le premier a commandé au second de s'arrêter et de stationner sur la voie et il s'en est éloigné à toute vapeur, sans que la régularité de la correspondance s'en soit ressentie. Bientôt, sur son ordre, le second train s'est mis en mouvement et l'a suivi avec une égale vitesse. Les deux trains se faisaient mutuellement connaître leur position respective sur la ligne ; ils étaient séparés par une distance d'environ 5 kilomètres, et ils marchaient l'un et l'autre avec une vitesse moyenne de 50 à 60 kilomètres à l'heure. Les dépêches étaient échangées sans le moindre trouble et avec la même facilité qu'elles auraient pu l'être entre les bureaux de deux stations voisines. » Il n'a pas été nécessaire de faire une seule répétition.

Il est inutile d'entrer dans le détail des demandes et des réponses ; il suffira de constater, et c'est là l'importance pratique de l'invention de M. Bonelli, que les ordres expédiés ont été exécutés sur-le-champ, que la vitesse respective des deux convois, leur position par rapport aux poteaux kilométriques, leur passage à telle ou telle minute sur tel ou tel point de la voie, ont été tour à tour indiqués avec une précision instantanée.

Les deux convois se sont réunis à Saint-Cloud. Là, les personnes qui faisaient partie du voyage sont descendues, et les deux secrétaires de la commission ont comparé les questions et les réponses qui ont présenté une concordance parfaite.

Le succès de ces expériences, qui a vivement frappé les assistants, semble promettre à l'exploitation des chemins de fer un précieux élément auxiliaire de sécurité.

NOUVEAU SYSTÈME DE FABRICATION DU FER SELON LA MÉTHODE CATALANE,

Par **M. TOURANGIN**, ingénieur à Paris.

(PLANCHE 152.)

Le nouveau système que M. Tourangin a fait breveter le 26 avril 1850, permet, dans la fabrication du fer selon la méthode catalane, d'employer la chaleur perdue au grillage du minerai et au chauffage de l'air.

On peut obtenir par ce moyen un travail à l'air chaud et des produits homogènes.

Les métallurgistes qui se sont occupés de la méthode catalane, savent que le fer obtenu par ce procédé n'a aucune homogénéité : dans la même loupe, il se trouve toujours du fer doux et malléable, du fer acièreux, désigné sous le nom de fer fort, et des grains d'acier mélangés souvent même au fer doux.

La température du creuset catalan n'est jamais assez élevée, et les fers sont souvent mal soudés et pailleux.

Le gaz réducteur s'échappe en grande partie sans traverser le minerai qu'il devrait désoxyder, ce qui exige pour le travail une plus grande consommation de combustible.

Le minerai qui, à l'analyse, contient de 50 à 55 p. 0/0 de fer, produit à peine 28 à 30 p. 0/0. Ce déchet considérable est occasionné par la présence du gaz oxydant (acide carbonique) dans une trop grande partie du creuset.

On jette ordinairement dans le creuset le minerai chargé de son eau d'hydratation et d'humidité naturelle, ce qui augmente beaucoup la durée de l'opération et, par conséquent, la consommation du combustible.

Enfin, la chaleur perdue, qui est utilisée dans presque tous les appareils métallurgiques, n'a pu l'être jusqu'à présent dans les forges catalanes.

M. Tourangin, desirant remédier aux inconvénients signalés ci-dessus, et surtout voulant diminuer, si ce n'est supprimer, les pertes considérables que ce genre de travail entraîne, principalement pour obtenir des produits réguliers et homogènes, a fait des expériences qui, d'après lui, ont été couronnées d'un plein succès.

Voici la description de son nouveau fourneau :

La fig. 3, pl. 152, est une section horizontale du fourneau faite suivant la ligne X Y de la fig. 4; cette dernière représente une coupe verticale faite par le milieu de la fig. 3.

On voit que le creuset *a* présente les mêmes formes et les mêmes dimensions que ceux en usage ; mais sa partie supérieure est couverte par une voûte ; les côtés latéraux sont aussi garnis de murs ; enfin, l'on voit que l'ensemble forme une espèce de four à réverbère contenant le creuset à la catalane, un espace pour le grillage du minerai, et une série de tuyaux à sa partie supérieure. L'ouverture du devant du four est aussi conservée avec les mêmes dimensions ; mais, pour empêcher l'introduction d'une trop grande quantité d'air froid et mettre à l'abri d'une excessive chaleur l'ouvrier qui travaille à cette ouverture, on a établi une porte *b*, glissant entre deux rainures : cette porte est équilibrée par un contre-poids : elle peut être en fonte garnie intérieurement de terre, de briques, etc. ; elle pourrait aussi être exécutée avec une double enveloppe de tôle recevant un courant d'eau, et un levier peut être employé pour la manœuvrer et la fixer à la hauteur à laquelle on a besoin de la maintenir.

L'autre côté du four a aussi une ouverture *c*, juste suffisante pour le travail à effectuer ; cette ouverture est fermée aussi par une porte glissant entre deux rainures, comme la porte *b* ; elle est aussi équilibrée par un contre-poids et peut être commandée et maintenue par un levier. A côté de la porte *b*, il s'en trouve un autre *d*, petite et servant à charger le minerai dans l'espace où il doit être grillé, et à pousser le minerai complètement grillé dans le creuset *a*. Une quatrième porte *f* est aussi pratiquée à l'extrémité du four. Au-dessus de la sole et près de la voûte *g*, se trouve maintenue une série de tuyaux *h*, communiquant entre eux et recevant l'air, qui y acquiert une température de 300 degrés environ ; cet air est lancé, par deux tuyères *i*, dans le creuset chargé du minerai et de charbon, selon la méthode usitée dans les forges catalanes ; seulement le minerai a été grillé dans le four avant d'être mis dans le creuset. Ce grillage a lieu en étendant le minerai sur la sole du four sous les tuyaux *h*, entre le creuset *a* et la cheminée de tirage *j*, placée, comme on le voit, à une extrémité latérale du four.

On produit l'appel du gaz réducteur par un orifice *o* pratiqué dans la face du creuset nommée ore, au-dessous de la surface supérieure des matières contenues dans le creuset, soit au moyen d'une cheminée d'appel de hauteur et section suffisantes, soit enfin au moyen d'un ventilateur aspirant, soit enfin au moyen d'une pompe aspirante et foulante, il est incontestable que tout le gaz est forcé de passer par ledit orifice et, par conséquent, de traverser la couche du minerai contenue dans le creuset.

Le four étant construit suivant ces données, le creuset étant garni selon la méthode ordinaire, et le minerai étendu sur la sole à mesure de la combustion, l'ouvrier peut, en ouvrant les portes *b* et *c*, effectuer le travail du creuset, de même qu'il le fait jusqu'à présent, en se préservant de la chaleur à l'aide des portes *b* et *c*.

La charge du minerai ne pouvant tout entière entrer dans le creuset au

commencement de l'opération, on en laisse une partie sur une espace *k*, en contre-bas du four à griller le minerai. La troisième porte, celle *d*, permet à l'ouvrier d'augmenter la charge du creuset lorsqu'il le juge convenable, en poussant dans le creuset, par cette porte et par celle *c*, le minerai qui a été complètement grillé en *k*, où il est soumis à une chaleur rouge par l'effet de la chaleur qui s'échappe du creuset *a*.

Le travail devient donc non-seulement moins pénible pour l'ouvrier, mais encore il peut être obtenu et conduit avec tous les soins et toute la perfection désirables.

On pourrait même, en activant l'aspiration, faire passer par ledit orifice *o*, non-seulement tout le gaz produit dans le creuset, mais aussi appeler de l'air extérieur : c'est un genre d'inconvénient qu'il faut éviter : on l'évitera à coup sûr en réglant l'aspiration de telle façon qu'il s'échappe toujours une petite quantité de gaz par la partie supérieure du creuset. Ce gaz ainsi échappé sera recueilli et utilisé dans un four à réverbère, par exemple; mais, par suite de l'appel produit dans l'ore, le gaz recueilli dans ce four ne sera plus en suffisante quantité pour opérer le grillage du minerai et le chauffage de l'air; il conviendra alors de ne plus lui confier qu'une partie de ces opérations, ainsi le chauffage de l'air. Quant au grillage du minerai, il pourra s'effectuer dans un autre four placé à la suite de l'orifice de l'ore et au-dessous du premier.

Il ne suffit pas d'aspirer le gaz réducteur par l'orifice de l'ore, il faut encore le distribuer uniformément dans le creuset, afin d'avoir une température uniforme de toute la masse du minerai : on obtiendra ce résultat en ajoutant une ou plusieurs tuyères aux deux qui sont indiquées dans ce système, ou en mettant une tuyère unique en forme d'éventail, d'une largeur convenable.

Les fig. 5 et 6 indiquent cette nouvelle disposition.

La fig. 5 est une coupe verticale du creuset et des fours : *a*, creuset catalan; *b*, orifice pratiqué dans l'ore; *c*, four pour griller le minerai; *d*, tuyau de conduite d'air sur lequel s'embranchent les tuyères *e*, pour lancer de l'air chaud dans le four afin d'y opérer la combustion de l'oxyde de carbone.

f, porte pour charger le minerai dans le four ou pour le pousser dans le creuset par l'orifice *b*; *g*, conduit de communication avec le four supérieur *h*, où l'on peut chauffer le minerai avant de l'introduire dans le four de grillage.

k, *k*, sont des portes pour charger et décharger le minerai; *m*, cloison; *o*, série de tuyaux destinés à chauffer l'air; *n*, cheminée d'appel, qui pourrait être remplacée par un ventilateur ou une pompe aspirante.

La fig. 6 est une coupe suivant une ligne X Y, destinée à faire voir les deux conduits *p*, *q*, l'un qui va du four inférieur à la cheminée, l'autre *q* qui va du four supérieur à la cheminée; ces deux conduits sont munis chacun d'un registre *r*.

Les dispositions des voûtes et portes mobiles sont conservées.

La disposition qui vient d'être décrite satisfait aussi complètement que possible à la condition proposée, d'éviter la perte du gaz réducteur avant d'avoir agi sur le minerai. Mais, de plus, cette disposition donne lieu à une observation nouvelle : c'est que le gaz recueilli dans le four inférieur est un mélange d'oxyde de carbone et d'acide carbonique, dans lequel l'oxyde de carbone dominera. On ne parle pas de la présence de l'azote, puisque ce gaz est sans action. Le minerai contenu dans ledit four pourra donc non-seulement subir un grillage, mais même une réduction s'il a été soumis à un grillage préalable; et de plus, si l'acide carbonique produit par la réduction du minerai est transformé en oxyde de carbone par son passage à travers une couche de charbon à la chaleur rouge, on aura de nouveau du gaz oxyde de carbone, qui, étant brûlé par un jet d'air chaud, pourra développer dans un autre four la température nécessaire pour réchauffer le fer en massoquettes, qui doit être étiré en barres.

Les fig. 7 et 8 indiquent les dispositions des appareils nécessaires pour obtenir ce double résultat.

c, désigne un four pour réduire le minerai au moyen de l'oxyde de carbone provenant du creuset.

d, un réservoir à air chaud sur lequel s'embranchent les tuyères *e*, destinées à injecter de l'air chaud pour opérer la combustion d'une partie de l'excédant de l'oxyde de carbone, afin d'élever la température dudit four.

k, un rampant qui communique du four *d* au four *l*, pour griller le minerai.

d', réservoir à air chaud et tuyères qui opèrent la combustion de l'oxyde de carbone restant, afin d'obtenir la température nécessaire au grillage; *f'*, porte pour charger le minerai et le pousser après le grillage dans le four; *m*, conduit pour le gaz et la flamme autour du tube *n* en fonte, qui contient du poussier de charbon aggloméré en briquettes; *o*, ouverture pour introduire le gaz dans le tube *n*.

g, grille pour soutenir les briquettes de poussier de charbon; *p*, buse de sortie pour le gaz; *d''*, réservoir à air chaud sur lequel s'embranchent les tuyères *e''*, lançant l'air chaud qui doit opérer la combustion de l'oxyde de carbone qui sort par la buse *p*; *s*, système de soupapes pour charger les briquettes de charbon; *r*, porte pour le nettoyage du tube.

Dans le cas où, pour opérer la transformation de l'acide carbonique en oxyde de carbone, on emploierait un charbon d'une grande densité, tel que le coke, qui ne favoriserait cette transformation qu'à l'aide d'une haute température sous l'influence de laquelle les matières terreuses entreraient en liquéfaction, il faudrait relever la porte jusqu'au niveau de la grille, supprimer cette grille, mélanger au charbon de la chaux, pour former des silicates de potasse et de chaux, qu'on ferait écouler par un petit orifice pratiqué dans cette porte.

t , indique l'autel du four u pour chauffer le fer; f^3 , la porte pour le chargement du fer; x , le four contenant une série de tuyaux pour chauffer l'air.

v , les tuyaux pour chauffer l'air; y , le rampant qui conduit à la cheminée; z , la cheminée qui porte un registre.

Il reste à expliquer comment ces opérations de grillage, réduction du minerai et réchauffage des massoquettes peuvent s'effectuer dans les appareils qui viennent d'être décrits.

On admet dans la pratique qu'il faut brûler 800 kilogrammes de charbon de bois pour souder et transformer en lopins 1,000 kilogrammes de ferraille.

Le minerai réduit occupant un plus grand volume, et restant encore chargé de ses gangues, exigera une consommation un peu plus considérable pour arriver au même état, soit 1,200 kilogrammes.

Le minerai traité dans les forges catalanes est ordinairement un peroxyde de fer qui ne contient pas plus de 20 p. 0/0 d'oxygène. Dans ces conditions, la quantité d'oxyde de carbone nécessaire pour réduire 1,000 kilogrammes de minerai exige la combustion de 160 kilogrammes de charbon.

La quantité de minerai qu'il faut pour produire 1,000 kilogrammes de massoquettes est de 2,500 kilogrammes; donc, la quantité nécessaire de charbon à la réduction de 2,500 kilogrammes de minerai, sera de $2,500 \times 160 = 400$ kilogrammes de charbon.

D'où il résulte que la quantité de charbon nécessaire pour le soudage du minerai, après la réduction, produira trois fois plus d'oxyde de carbone qu'il n'en faut pour le réduire.

Afin d'élever la température du four où le minerai doit être réduit, et de faire marcher rapidement cette opération, il faudra brûler une partie de cet oxyde de carbone en excès au moyen d'un jet d'air; et pour éviter que l'acide carbonique produit par cette combustion ne vienne s'opposer à l'action réductrice de l'oxyde de carbone restant, on couvrira le minerai d'une couche de poussier de charbon, de telle sorte que tout l'acide carbonique qui pourrait être en contact avec le minerai se transforme préalablement en oxyde de carbone par son contact avec cette poussière de charbon.

Dans le deuxième four, on achèvera la combustion de l'oxyde de carbone restant, on obtiendra par suite une température très-élevée, sous l'influence de laquelle le minerai sera promptement grillé.

Ce four ne contiendra donc plus que l'acide carbonique: comme la température sera encore très-élevée à la sortie dudit four, l'acide carbonique, en traversant la couche de charbon comme il est dit dans la description de l'appareil, se transformera en oxyde de carbone, dont on opérera la combustion dans le four pour chauffer le fer en massoquettes.

TREUILS ET GRUES.

GRUE ATMOSPHERIQUE OU A AIR COMPRIMÉ,

Par **H. CLAPARÈDE**, ingénieur-mécanicien à Paris.

Breveté le 49 décembre 1853.

(PLANCHE 153.)

Dans notre numéro de mai 1854, page 262, nous avons donné déjà une description sommaire de la grue, dont nous donnons aujourd'hui les dessins.

Cet appareil se distingue de tous ceux employés jusqu'ici et connus sous les noms de grue, de chèvre, de treuil ou de cabestan, en ce qu'au lieu de fonctionner par des engrenages, par des manivelles ou des leviers, il marche, au contraire, directement, soit par le vide, soit par l'action de l'air comprimé.

Ainsi, que l'on imagine, par exemple, un piston renfermé dans une colonne et attaché par une chaîne ou une corde passant sur des poulies de renvoi, et à laquelle on suspendrait le fardeau à élever; si on faisait le vide au-dessous de ce piston, à l'aide d'une pompe pneumatique quelconque, on comprend qu'il descendra tout naturellement par la pression atmosphérique qui agit immédiatement au-dessus, et par cela même, il enlèvera la charge accrochée à sa chaîne.

Comme la pression d'une atmosphère est équivalente à celle de 1^k,033 par centimètre carré, on voit déjà que plus on augmentera la surface du piston, plus sera grande la charge qu'il sera capable d'élever. Et si l'on veut bien remarquer qu'en appliquant à l'appareil une soupape, un registre ou un robinet qui permette d'établir la communication entre l'intérieur de la colonne et la pompe pneumatique, et en même temps un autre robinet ou soupape livrant entrée à l'air extérieur, on peut régler avec la plus grande facilité, non-seulement la puissance même de la grue par un vide plus ou moins complet, mais encore la vitesse du piston et, par conséquent, du poids élevé, on reconnaîtra qu'un tel système doit être extrêmement avantageux en pratique et rendra de grands services dans les opérations commerciales et industrielles, comme dans les constructions de toute espèce.

On conçoit d'ailleurs que si, au lieu de faire le vide sous le piston, on vient, au contraire, presser au-dessus avec de l'air comprimé, en fermant alors la base supérieure de la colonne ou du cylindre qui le renferme, on

conçoit, disons-nous, que l'on pourra produire exactement le même effet; seulement, comme on peut comprimer l'air à plusieurs atmosphères, il est évident qu'à égalité de surface de piston, on pourrait au besoin enlever plus de charge, ou bien diminuer la section pour le même poids donné.

La figure 1^{re} de la planche 153 représente une élévation latérale de l'appareil supposé devoir remplacer les grues ordinaires à engrenages.

La figure 2^e est une section verticale faite par l'axe de la colonne ou du cylindre proprement dit, qui renferme le piston moteur.

Il est aisé de voir à la simple inspection de ces figures que la partie principale de l'appareil consiste, comme nous l'avons dit :

1^o Dans un piston mobile A que l'on peut faire en fonte mince ou en tôle, et garnir d'un cuir, comme celui d'une machine soufflante ou d'une pompe pneumatique ; 2^o en un long cylindre ou grande colonne de fonte ou de tôle B qui remplace l'arbre vertical de la grue, et qui, lorsqu'il marche par l'air comprimé, doit être fermé par le haut, et entièrement ouvert par le bas. C'est le contraire dans le dessin, parce qu'on suppose que l'appareil fonctionne par le vide; le cylindre est alors complètement ouvert à sa partie supérieure par laquelle on a introduit le piston.

Le centre de celui-ci est traversé par un boulon à écrou *a*, au moyen duquel il est accroché à la chaîne *b*, qui s'élève jusques au-dessus du cylindre et passe sur les poulies à gorge C et D pour se terminer par un contre-poids E qui fait équilibre au poids du piston, et par le crochet *c* auquel on suspend le fardeau à élever.

La partie inférieure du cylindre est mise en communication par le conduit latéral *d* et un tuyau prolongé *e*, avec la pompe aspirante qui doit servir à opérer le vide. C'est entre ce conduit *d* et le tube *e* que l'on applique une boîte ou tubulure F renfermant, soit une soupape *f* que l'on ouvre à volonté au moyen de la tige à vis *g*, soit un tiroir, un clapet ou un registre de forme quelconque. (Voyez fig. 2 bis.)

Il résulte de cette disposition que, si après avoir ouvert la soupape on fait fonctionner la pompe pneumatique, on formera le vide dans l'intérieur de la colonne B au-dessous du piston; par conséquent, la pression atmosphérique qui presse au-dessus, le fera immédiatement descendre, par suite le poids suspendu à l'autre extrémité de la chaîne s'élèvera proportionnellement de la même quantité.

Comme sur le côté de la boîte F, on a rapporté un robinet *h* qui ouvre à l'air libre, on a la faculté, en laissant introduire dans l'intérieur du cylindre une faible quantité d'air, de ralentir la marche du piston et de régler, aussi exactement qu'on le désire, la vitesse ascensionnelle de la charge élevée.

Pour permettre au bras G de la grue de se mobiliser autour du cylindre ou de la colonne, l'auteur a appliqué une disposition analogue à celle qui existe dans certaines grues.

Ainsi ce bras est solidaire avec une sorte de douille ou d'enveloppe en

fonte H qui, à sa base, renferme, d'une part, des galets verticaux i , roulant sur la plate-forme J, venue de fonte avec le cylindre, et de l'autre des galets latéraux i' que l'on place particulièrement du côté du bras. (Voyez le plan, fig. 3.)

La partie supérieure de cette même douille renferme également des galets latéraux i'' qui se placent dans une direction diamétralement opposée (fig. 4), et qui, comme les premiers, roulent autour de la surface extérieure de la colonne avec laquelle ils restent en contact.

Elle est aussi fondue avec les consoles K qui servent de supports à l'axe de la poulie de renvoi C, et qui se relient par les tirants en fer L, avec le sommet du bras G qui reçoit l'axe de la seconde poulie de renvoi D.

On a de même eu le soin d'assembler la chaîne b avec le boulon central a du piston par une sorte de rotule qui permet la rotation libre autour de ce dernier.

Par cette disposition; on comprend que l'on peut donner au bas de la grue toutes les positions désirables autour du cylindre qui lui sert d'axe, et changer ses positions avec la plus grande facilité.

On aurait pu aussi, comme dans certaines grues à pivot, faire porter le système sur un axe creux, mis en communication par sa partie inférieure avec un tube relié à la pompe pneumatique, et par suite opérer le vide dans l'intérieur de la capacité ménagée au-dessous du piston, comme dans la disposition précédente.

Il en serait de même si on voulait fonctionner avec l'air comprimé: c'est la partie supérieure de la colonne que l'on ferait communiquer avec une pompe foulante et que l'on aurait le soin de fermer hermétiquement, tandis que la partie inférieure serait à l'air libre, soit par le pivot creux, soit par une ouverture pratiquée vers la base.

On a sans doute compris que ce système de grue atmosphérique ou à air comprimé peut se prêter à toutes les exigences des services que ces sortes d'appareils doivent subir.

C'est ainsi, par exemple, que si l'on a besoin d'élever des fardeaux à de grandes hauteurs, on pourrait le faire, soit en donnant à la colonne toute la dimension convenable, soit en établissant à sa partie supérieure une série de poulies ou un système de mouffles sur lesquelles on ferait passer la chaîne qui doit enlever la charge.

Dans des localités qui exigent l'emploi d'un certain nombre de grues assez rapprochées, comme sur les ports ou quais d'embarquement, une seule pompe pneumatique pourrait suffire pour les alimenter toutes si on voulait les faire marcher par le vide, et de même une pompe foulante suffirait également si elles étaient établies pour marcher par la pression de l'air.

Par l'application d'un manomètre ou baromètre, on peut peser approximativement les pièces que l'on enlève.

CONSERVATION DES GRAINS SECS

DE TOUTE ESPÈCE,

Par **M. DOYÈRE**, à Paris.

L'état des récoltes de 1855 rend importante la publication de ce système, et lui donne un intérêt d'actualité en outre de son mérite propre.

Ce système comprend quatre parties distinctes qui peuvent être appliquées ensemble, ou séparément, savoir :

1° L'emploi de vases clos ou silos secs et étanches et, de plus, rendus inaccessibles à l'air ou à l'humidité de l'air atmosphérique par une fermeture exacte ;

2° Une détermination du degré d'humidité du blé avant l'ensilage ;

3° Une surveillance permettant de reconnaître à un moment donné, dans le silo même, le degré d'humidité du grain et son état de conservation ;

4° Un système de dessiccation applicable aux grains dont l'humidité a été reconnue trop élevée.

Dans la description qui va suivre, l'auteur raisonne toujours comme si le grain à ensiler était du blé-froment, les autres natures de grains n'introduisant dans le système aucune modification qui mérite d'être l'objet d'une mention spéciale.

1° DES VASES CLOS, OU SILOS. — Parmi les constructions qui réalisent les conditions indiquées sous le n° 1, la suivante est nouvelle et offre des avantages spéciaux. Elle a pour principe l'emploi d'une ou de plusieurs capacités métalliques préalablement construites, et revêtues ultérieurement d'une enveloppe en béton ou autre maçonnerie, avec ou sans interposition d'un enduit ou vernis préservateur, les ciments calcaires ou bétons pouvant remplir cet office eux-mêmes en vertu du pouvoir conservateur que les alcalis possèdent pour les métaux facilement oxydables, et pour le fer en particulier.

Ce procédé est opposé diamétralement à celui que l'on a toujours suivi pour obtenir de grandes capacités avec des parois intérieures revêtues par des enveloppes métalliques, celui-ci ayant toujours consisté dans l'application des enveloppes contre des parois de chambres, caves ou autres cavités préalablement construites. Ici, ce sont des vases métalliques qui servent de moules intérieurs et de supports aux maçonneries, pendant leur construction même, qui donnent la forme aux voûtes, etc., etc.

Ce mode d'établissement a donc un caractère spécial, tout différent de ce que serait un simple revêtement extérieur. Le vase métallique fait corps avec la muraille, la sole et les voûtes dont il forme la paroi intérieure,

comme il ne pourrait le faire par une application quelconque de dedans en dehors.

Les silos peuvent être souterrains, demi-souterrains ou extérieurs.

SILOS SOUTERRAINS. — Le vase métallique (nous allons admettre qu'il est en tôle) est construit sur place ou dans une usine qui l'expédie là où l'approvisionnement doit se faire. Sa forme et sa capacité peuvent être quelconques.

Dans un terrain choisi, égoutté, s'il le faut, par les moyens ordinaires et par les ressources du drainage, on creuse une excavation de profondeur convenable. Le fond est ensuite recouvert d'une sole en béton, ou mortier de chaux hydraulique, sur laquelle on étendra une couche de bitume, si on le juge utile en raison de l'humidité du terrain. Sur cette sole on fera reposer le vase en tôle, que l'on pourra ensuite revêtir extérieurement d'une couche de bitume, de goudron, d'un vernis de gutta-percha, ou de toute autre substance analogue pour ses propriétés. Cette application sera même indispensable sur les lignes de jonction des feuilles métalliques lorsqu'on emploiera des tôles très-minces, à cause de la difficulté d'obtenir avec elles, par le rivage, des fermetures exactes.

Si le silo est simple, l'enveloppe de béton servira à soutenir la poussée latérale des terres et le poids de la masse supérieure. Mais son principal objet sera de mettre l'enveloppe métallique à l'abri du contact de l'eau et de l'air du sol qui produirait son oxydation.

Dans les magasins fermés par des capacités métalliques assemblées, l'enveloppe en béton jouera, de plus, le rôle d'une maçonnerie puissante, et d'une série de voûtes et d'arceaux de cloître, supportant la masse de terre meuble qui recouvrira les silos, pour les mettre à l'abri des variations trop étendues de la température.

2° DÉTERMINATION DE L'HUMIDITÉ OU HYGROMÉTRIE DU BLÉ. — Sous les climats tempérés, l'humidité atmosphérique est très-élevée, et les grains tendent à chaque instant à se mettre en équilibre avec elle : d'où il résulte qu'ils renferment généralement une proportion d'eau très-peu inférieure, égale ou même supérieure à celle qui les fait se gâter ou au moins s'altérer plus ou moins par la fermentation.

C'est donc là un point qu'il faut, avant tout, connaître, et c'est parce qu'on l'a toujours négligé que des procédés combinés, d'ailleurs avec intelligence, n'ont pu obtenir la confiance et ne la méritaient pas en effet. Ils n'eussent pu que procurer des succès de hasard, et nullement fournir une base pour de grandes entreprises ou des conservations durables.

Lorsqu'on voudra déterminer avec précision l'humidité des grains, il faudra avoir recours aux procédés dont se sert la science; mais pour la pratique voici un moyen plus prompt et d'une exactitude suffisante. C'est une application toute nouvelle des méthodes hygrométriques de la physique.

Il consiste à prendre le degré de saturation de l'air, interposé entre les

grains d'une masse de blé, l'expérience ayant montré que ce degré est dans un rapport exact avec la proportion d'eau que le grain contient.

3° **SURVEILLANCE DES GRAINS ENSILÉS.** — Dans l'ensilage rationnel il entre que des grains puissent être logés dans les silos, quoique étant sur la limite maximum d'humidité ou même la dépassant notablement. L'ensilage alors n'est que provisoire, ou ne doit avoir qu'une durée limitée. Et comme ce qui est propre à ce système de conservation, c'est que rien ne soit laissé au hasard, l'auteur y introduit la condition que les grains pourront être visités à tout instant, sans frais notables et sur autant de points qu'on jugera convenable d'en prendre, dans l'intérieur même des silos; sans qu'il soit nécessaire de les vider, comme cela se pratique en Espagne, au moins une fois chaque année.

4° **DESSICCATION DES GRAINS.** — Les grains reconnus trop humides doivent pouvoir être ramenés au degré convenable. D'un autre côté, les procédés de dessiccation employés jusqu'ici, outre qu'ils n'ont pu l'être qu'avec un aveuglement, ont l'inconvénient d'exposer le grain à une température qui l'altère, en cuisant son gluten; accident qui se produit vers 70 degrés centigrades. Jamais encore il n'a été employé aucun moyen pour que le blé ne puisse atteindre la température passée laquelle il ne donne plus que des produits plus ou moins impropres à la panification. Ce résultat, on l'obtiendra par une application nouvelle d'un principe que M. Doyère a déjà mis en pratique, et pour un autre usage, celui de la destruction des insectes : nous voulons parler de l'emploi d'un thermomètre plongé dans le grain chauffé, et donnant à chaque instant sa température, combiné avec des moyens pour élever ou abaisser, à volonté, cette température même.

Il est bon de faire remarquer que le travail de dessiccation ne se faisant qu'après que le degré d'humidité des grains aura été déterminé avec précision, on réglera la température d'après ce degré même, ce qui permettra une économie importante de combustible et de travail, l'abaissement de la température du grain s'obtenant par son passage plus rapide et son séjour moins prolongé dans l'étuve. C'est là un des avantages les plus considérables que le nouveau système possède, à l'exclusion de tout autre. Combiné avec cet autre avantage que l'on n'aura à dessécher que les grains qui l'exigeront réellement, c'est-à-dire une fraction assez faible de la totalité, il suffirait, pour justifier le nom d'*ensilage rationnel* que l'auteur donne à ce nouveau mode de conservation, et sous lequel, dit-il, il doit être exclusivement désigné, désormais, dans la pratique, comme dans la science dont il a pour but de représenter les principes.

VIDANGES DE PARIS.

MÉMOIRE PRÉSENTÉ LE 30 AOÛT 1855, A M. LE PRÉFET DE POLICE

Par M. J. RIVAL, ingénieur civil à Paris.

Une des questions les plus importantes pour la salubrité publique est sans contredit celle des vidanges ; aussi toutes les administrations municipales de nos grandes villes et de Paris surtout, s'y sont, à juste titre, préoccupées depuis longtemps, mais toujours sans résultat bien satisfaisant, jusqu'au jour où l'application du vide à la vidange des fosses d'aisances est enfin venu démontrer la possibilité de résoudre complètement cet intéressant problème de salubrité, en généralisant l'emploi de cet admirable système de vidange.

Personne n'ignore en effet combien les procédés actuels de vidange sont défectueux et laissent à désirer sous tous les rapports : le procédé de la désinfection lui-même tant prôné par ses partisans, et à l'efficacité duquel on avait cru d'abord, a fait ses preuves et son temps ; il est insuffisant, souvent inapplicable et très-dispendieux, et il neutralise plus ou moins les principes fertilisants de la vidange, si recherchée comme engrais dans une infinité de localités. Son emploi, du reste, n'a apporté qu'une amélioration peu sensible dans le service des vidanges qui est et sera longtemps encore, à moins d'une réforme radicale, l'objet des plus vives plaintes, tant par son infection insupportable et sa malpropreté proverbiale, que par le bruit nocturne qu'il occasionne et la lenteur de ses moyens d'extraction.

Le système de vidange par le vide, malgré ses détracteurs partisans quand même de la désinfection, est donc le seul qui puisse satisfaire pleinement à toutes les exigences de la salubrité publique et effectuer le curage des fosses sans désinfection préalable et sans odeur, jusqu'à douze centimètres du fond, opération radicalement impossible avec une pompe. C'est en un mot celui qui présente les gages les plus absolus *de propreté, de célérité et d'inodorité* : à ces divers titres, il mérite donc toute la sollicitude de M. le Préfet de police.

Mais les principales causes et les seules sérieuses qui ont arrêté jusqu'ici son essor, et qui l'ont même fait abandonner à Paris depuis quelques années, ce sont les grandes distances à parcourir pour arriver aux dépotoirs de la Villette et, comme conséquence immédiate, les frais énormes de transport d'une matière sans valeur vénale, puisque l'agriculture locale n'en a fait encore aucun emploi à l'état naturel ou liquide ; frais qui re-

tombaient à la charge des entrepreneurs de vidange, qui ne trouvaient plus dans le produit de l'extraction une rémunération suffisante de leurs déboursés.

Aussi l'administration, justement préoccupée de l'intérêt multiple de la salubrité publique des compagnies de vidange et des propriétaires, a rendu un arrêté qui prescrivait, à partir du 1^{er} janvier 1852, l'écoulement des matières fécales, liquides, dites *eaux vannes*, préalablement désinfectées, dans les canaux de la ville, en obligeant plus tard les entrepreneurs de vidange à conduire leurs tuyaux d'écoulement jusqu'à l'orifice des égouts, précaution fort gênante pour eux dans certains cas d'éloignement des lieux d'extraction, et qui prouve en outre surabondamment que la désinfection n'est jamais complète, et qu'on redoute encore les émanations fétides qui, au lieu de se répandre et de disparaître dans l'atmosphère, vont infecter et empoisonner les égouts de la ville, au risque d'engendrer des épidémies meurtrières, surtout pendant les chaleurs, avant d'arriver à la Seine dont les eaux sont à leur tour corrompues dans tout leur parcours à travers la ville, par leur mélange avec les matières fécales, au grand détriment de la population qui n'a pas d'autres eaux, *prises en dessous de la ville*, pour ses besoins journaliers.

En présence de ce nouvel état de choses, il est évident qu'une compagnie travaillant par le vide, c'est-à-dire, avec un nombreux attirail de chevaux et de voitures, n'était plus dans des conditions à pouvoir lutter avec les nouveaux entrepreneurs de vidange auxquels il suffit de quelques pompes pour remplir toutes les prescriptions de l'autorité relatives au curage des fosses d'aisances.

Mais ce mode de coulage est enfin jugé et condamné par la population tout entière qui en subit encore les désagréments, et par l'administration elle-même qui en reconnaît aujourd'hui, après une expérience décisive de 3 ans et 1/2, toutes les imperfections et les dangers, puisqu'elle se préoccupe en ce moment avec une louable sollicitude de la recherche d'un meilleur mode de vidange.

Or, le meilleur moyen de mettre un terme à tous ces graves inconvénients, c'est l'application exclusive du vide aux vidanges de Paris, qui concilierait les intérêts si divers de la salubrité publique, des propriétaires et des compagnies de vidange.

Ce moyen qui consisterait à faire la vidange des fosses par le vide, ainsi que je viens de le dire, aurait pour corollaire obligé, le transport direct des matières extraites jusqu'à la Seine sur les deux rives de laquelle seraient établies, de distance en distance, des stations où viendraient chaque soir s'installer des chaudières à vapeur locomobiles, en nombre égal, qui serviraient à faire le vide dans des tonnes en fer affectées à l'extraction et au transport des matières fécales, par l'un des deux systèmes remarquablement simples, dont j'ai l'honneur de vous soumettre les plans, et qui ont déjà reçu la sanction de l'expérience et ont figuré à l'Exposition univer-

selle. Toutefois il serait plus convenable d'établir ces chaudières à vapeur sur des bateaux pontés, où les tonnes viendraient subir l'opération du vide, sans causer ni embarras ni gêne sur la voie publique.

Enfin des bateaux hermétiquement fermés, pour empêcher toute émanation fétide, et d'une capacité suffisante, dans lesquels on verserait préalablement des liquides désinfectants, seraient amarrés sur la rivière, à côté de ces stations ou des bateaux pontés, pour recevoir les matières fécales qui seraient amenées des divers quartiers de la ville et qu'ils iraient déverser chaque jour, en pleine Seine, au-dessous de la ville, pour revenir ensuite à leurs stations respectives recommencer leur service.

On pourrait néanmoins remplacer avec avantage ces bateaux de transport par des tuyaux souterrains établis le long et sur l'une ou l'autre rive de la Seine et qui conduiraient les vidanges à telle distance qu'on voudrait de Paris par la seule pression de la vapeur employée à faire le vide dans les tonnes. Ce mode de transport dont M. Rival a eu, dit-il, la première idée en 1846, et pour laquelle il obtint un brevet d'invention, fut adopté plus tard, par la ville de Paris, pour le refoulement des vidanges, depuis la Villette jusqu'à Bondy et il fonctionne avec un plein succès ; il serait beaucoup plus simple que celui des bateaux, et permettrait de conserver à l'agriculture un engrais précieux qu'on pourrait recueillir dans de grands réservoirs où viendraient aboutir les tuyaux souterrains, dont l'emploi rendrait la désinfection inutile et permettrait de réaliser ainsi une économie d'au moins 1 fr. 50 c. par mètre cube de vidange, soit de 4 à 500,000 fr. pour les 300,000 mètres cubes que produit chaque année, en pure perte, la ville de Paris ; perte d'autant plus fâcheuse que l'insuffisance des engrais est peut-être une des principales causes de l'insuffisance des récoltes ; parmi les faits que je pourrais citer à l'appui de cette opinion, en voici un bien concluant. Les vastes terrains qui avoisinent Lyon, sur la rive gauche du Rhône, perdraient un tiers de leur valeur, sans les vidanges de cette ville ; tandis qu'à Paris on en jette à la Seine, ou à la voirie, tous les ans, de quoi fumer plus de 15,000 hectares, qu'on pourrait très-bien utiliser en les transportant au loin par les chemins de fer et par les canaux et dont le bénéfice reviendrait tout entier aux propriétaires des fosses, en déduction de leurs frais d'extraction.

Les stations dont nous avons déjà parlé, et dont le nombre et l'emplacement seraient désignés par l'administration, pourraient être concédées, moyennant une redevance au profit de la ville, aux diverses compagnies déjà existantes dont on sauvegarderait ainsi les intérêts et les droits acquis, et pour rendre aussi moins lourde la charge d'une exploitation unique entre les mains d'une seule compagnie qui, peut-être, ne trouverait pas en ce moment des capitaux suffisants pour une aussi vaste entreprise ; car il existe beaucoup de personnes qui répugnent de s'occuper d'une industrie de cette nature, comme si nous n'apportions pas tous notre tribut dans cette écurie d'Augias qu'il importe de nettoyer par les moyens les

plus simples et surtout les plus inodores. Les questions de salubrité n'intéressent-elles pas tout le monde, et devrait-il se rencontrer encore des propriétaires assez rapaces pour répondre ainsi à toute tentative d'amélioration : *Que m'importe la mauvaise odeur, je ne demeure pas dans ma maison*; ou bien encore : *Ma maison n'est habitée que par des ouvriers*. Voilà cependant comme on sait encourager le progrès dans une ville importante et bien connue, dont l'industrie spéciale de luxe exigerait plus que partout ailleurs, un bon système de vidange. On assure même qu'une société vient de s'y former dans le but d'en éloigner toute compagnie étrangère qui tenterait d'y introduire des procédés de vidange perfectionnés. Ne devrait-on pas accueillir plus favorablement ceux qui se dévouent à la recherche d'une solution qui, sans attirer gloire et profit sur ses auteurs, n'y est pas moins du plus haut intérêt pour l'assainissement des villes.....

Par le moyen des stations précitées les distances à parcourir seraient considérablement abrégées et les frais de transport diminués dans une égale proportion au profit des entrepreneurs et des propriétaires; les canaux ne seraient plus infectés et les eaux de la Seine corrompues par le passage et le mélange des matières fécales incomplètement désinfectées, et les rampes assez raides qu'on est encore obligé de gravir aujourd'hui pour arriver aux dépotoirs de la Villette, et qui exigent un double attelage, ne seraient plus parcourues à la montée que par des tonneaux vides allant chercher la vidange dans les quartiers élevés de la ville pour redescendre pleins vers les stations de la Seine.

Un matériel de 200 tonneaux et un capital de 2,000,000 de francs suffiraient largement à tous les besoins du service des vidanges de Paris, qui s'effectuerait sans aucune odeur et sans embarras ni gêne sur la voie publique, même en plein jour, puisqu'il ne faudrait que 3 à 4 minutes pour faire le vide dans une tonne de 2 mètres cubes et demi et une ou deux seulement pour la remplir par aspiration.....

M. Rival est l'auteur d'une pompe sans pistons ni machine, et à double corps, fonctionnant seule par la pression et la condensation de la vapeur; c'est-à-dire, qu'un de ces corps s'emplit par l'effet du vide, produit par la condensation de la vapeur, tandis que sa pression agissant comme un piston, refoule au dehors l'eau ou tout autre liquide contenu dans l'autre corps, et réciproquement.

EXTENSION DU SYSTÈME DÉCIMAL

AUX PAYS ÉTRANGERS.

Le *Moniteur universel* a publié dans son numéro du 30 novembre de cette année les ordonnances des 31 janvier et 3 février 1855, qui décrètent en Suède l'application du système décimal aux monnaies, poids et mesures du royaume de Suède.

Nous donnons ci-après la base de conversion des nouvelles unités suédoises en unités françaises.

I. MONNAIES.

L'ancien système de circulation encore en usage dans le royaume de Suède se compose de trois éléments, savoir :

1° Le *riksdaler species*, 5 fr. 66 c. 73.

2° Le *riksdaler* de banque (48 *skillings*), 2 fr. 12 c. 52.

Le *riksdaler* de banque est une valeur nominale représentée par des billets de banque et employée généralement dans les transactions commerciales. D'après la loi dite de *réalisation* de 1830, 128 *skillings* de banque équivalent à un *riksdaler species*, ou, en d'autres termes, un *riksdaler* de banque équivaut à $\frac{3}{8}$ *riksdalers species*.

3° Le *riksdaler riksgæld* (48 *skillings*) = 1 fr. 41 c. 68.

Le *riksdaler riksgæld* est également une valeur nominale représentée par des assignations sur le comptoir de la dette publique (*riksgælds kontoret*). Bien que les anciens billets de *riksgæld* soient très-rares, c'est dans cette valeur que se font presque toutes les évaluations du commerce de détail, la liquidation du reste se fait en billets de banque. Le *riksdaler riksgæld* équivaut à $\frac{2}{3}$ *riksdaler* de banque ou $\frac{1}{4}$ *riksdaler species*.

A 1/10,000 près, la relation entre les unités suédoises qui précèdent et les unités françaises peut être exprimée comme suit :

$$17 \text{ francs} = \begin{cases} 3 \text{ riksdaler species.} \\ 8 \text{ riksdaler de banque.} \\ 12 \text{ riksdaler riksgæld.} \end{cases}$$

Voici maintenant les bases du système de monnaies établi par l'ordonnance du 3 février 1855 :

Le *riksdaler riksmünt* (100 *oere*) = 1 fr. 41 c. 68.

L'*oere*..... = 0 01 417.

Le *riksdaler riksmünt* a, par conséquent, la valeur de l'ancien *riksdaler riksgæld*, mais c'est une monnaie d'argent.

Toutes les pièces d'argent porteront dorénavant l'indication de leur valeur d'après le nouveau système; la plus grande, celle de 4 riksdaler riksmünt, portera, en outre, ces mots : 1 riksdaler species, pour rappeler la relation entre la nouvelle unité et le riksdaler species, qui sert de base à ce qu'on appelle la réalisation de 1830.

II. POIDS ET MESURES.

Le nouveau système des poids et mesures établi par l'ordonnance du 31 janvier 1855 est comme suit :

POIDS.

1 <i>ny-laest</i> ou nouveau last (= 100 centner) .	4250 kil. 508
1 centner ou quintal (= 100 <i>skaelpund</i>) . . .	42 kil. 50508
1 <i>skaelpund</i> ou livre (l'ancienne mesure de victuaille, 100 ort)	425 gr. 0508
1 ort = 100 korn ou grains	4 gr. 2505

MESURES DE LONGUEUR.

1 <i>ref</i> ou corde (= 10 <i>staenger</i>)	29 ^m 69018
1 <i>staeng</i> ou perche (= 10 <i>fot</i>)	2 ^m 969018
1 <i>fot</i> ou pied (= 10 <i>tum</i>)	296 ^{mm} 9018
1 <i>tum</i> ou pouce (= 10 lignes)	29 ^{mm} 69018

MESURES DE SUPERFICIE.

1 <i>quadrat ref</i> ou corde carrée	881 ^m 5070 [*]
1 <i>quadrat staeng</i> ou perche carrée	8 ^m 81507 [*]
1 <i>quadrat fot</i> ou pied carré, etc.	0 ^m 0881507

MESURES DE CAPACITÉ.

1 <i>kubikfot</i> ou pied cube	26 ^{lit.} 172103
1 <i>kanna</i> (= 1/10 pied cube = 100 pouces cubes)	2 ^{lit.} 6172103
1 <i>kubiktum</i> ou pouce cube	0 ^{lit.} 0261721 [*]

(Annales du commerce extérieur.)

STATISTIQUE.

BIBLIOTHÈQUES DES ÉTATS-UNIS.

Les États-Unis possèdent 15,615 bibliothèques, contenant 4,636,411 volumes. De ces bibliothèques, 1,217, contenant 1,446,015 volumes, sont publiques; 12,067, contenant 1,647,404 volumes, appartiennent à des écoles; 1,988, contenant 542,321 volumes, appartiennent à des écoles du dimanche; 213, contenant 942,321 volumes, appartiennent à des collèges; 130, contenant 58,350 volumes, appartiennent à des églises. C'est le Michigan qui possède le plus grand nombre de bibliothèques publiques : 280 avec 65,116 volumes. D'autres États ont moins de bibliothèques, mais plus de volumes; le Massachussets a 177 bibliothèques et 257,737 volumes; l'État de New-York, 43 bibliothèques et 197,229 volumes; la Pensylvanie, 90 bibliothèques et 184,666 volumes; la Caroline du Sud, 16 bibliothèques et 73,758 volumes; le district de Colombie, 7 bibliothèques et 66,100 volumes; l'Ohio, 65 bibliothèques et 65,703 volumes. Le moins bien favorisé, c'est l'Arkansas, qui n'a qu'une bibliothèque publique de 250 volumes et deux bibliothèques d'écoles du dimanche, contenant 170 volumes : en tout, 420 volumes.

Voici les caractères principaux qui distinguent les diverses classes de bibliothèques des États-Unis :

1° **BIBLIOTHÈQUES D'ÉTAT.** — Elles renferment toutes les matières traitant du gouvernement en général et de l'administration. On y place les documents relatifs au gouvernement général de l'Union et à celui de l'État qui possède la bibliothèque. Ouvrages de statistique, d'économie politique, d'histoire, etc., voilà le principal fonds de ces bibliothèques. Quelques-unes sont très-précieuses. — La plupart des États ont des bibliothèques de cette classe.

2° **BIBLIOTHÈQUES SOCIALES.** — Cette classe renferme les bibliothèques des athenæums, des lycées, des associations de jeunes gens, des instituts de mécanique, des instituts de commerce. Il y a de très-belles collections dans ces bibliothèques. Dans les États, il n'est pas de ville de quelque importance qui ne possède une bibliothèque sociale. La table de Smithson porte leur nombre à 126 avec 611,334 volumes.

3° **BIBLIOTHÈQUES DES COLLÈGES.** — Elles sont exclusivement composées de livres d'études. Les volumes proviennent généralement de donations.

4° **BIBLIOTHÈQUES D'ÉTUDES.** — Elles se trouvent dans les collèges, les écoles professionnelles, les académies, etc.

5° **BIBLIOTHÈQUES DES ÉCOLES PROFESSIONNELLES ET DES ACADÉMIES.** — Dans cette classe, sont comprises les bibliothèques des séminaires, des

écoles de droit, des collèges médicaux, des académies militaires, ainsi que les écoles de haut enseignement, appelées généralement *académies*.

6° BIBLIOTHÈQUES DE SOCIÉTÉS SAVANTES, SCIENTIFIQUES, LITTÉRAIRES ET HISTORIQUES. — Ces bibliothèques sont principalement composées de journaux des sociétés, des recueils périodiques, où le progrès des sciences et des lettres est indiqué. Quelques-unes des collections sont étendues et importantes. Les sociétés rendent un grand service à la science en conservant ces précieuses annales.

7° BIBLIOTHÈQUES DES ÉCOLES PUBLIQUES. — Plusieurs États ont pris grand intérêt à former des bibliothèques d'écoles, de territoires ou de districts. Elles ne sont pas ouvertes aux écoliers seulement, mais à tous les habitants du territoire ou du district. Elles sont composées de bons livres, destinés à répandre les lumières dans le peuple et à le moraliser. Elles sont très-fréquentées, et l'on ne saurait exprimer la bienfaisante influence qu'elles exercent.

8° LES BIBLIOTHÈQUES DES ÉCOLES DU DIMANCHE ne sont ouvertes que le dimanche. Leur composition est la même que celle des bibliothèques des écoles publiques de la septième classe.

Les bibliothèques publiques ont dû puissamment contribuer au colossal développement industriel, agricole et commercial des États-Unis durant ces dernières années.

(Census.)

PHYSIQUE.

CHALEUR PRODUITE PAR L'INFLUENCE DE L'AIMANT

SUR LES CORPS EN MOUVEMENT,

PAR M. LÉON FOUCAULT.

En 1824, Arago observa le fait remarquable de l'entraînement de l'aiguille aimantée par les corps conducteurs à l'état de mouvement. Le phénomène parut fort singulier ; il resta même sans explication jusqu'au jour où M. Faraday annonça l'importante découverte des courants d'induction. Dès lors il fut prouvé que dans l'expérience d'Arago le mouvement fait naître des courants qui, réagissant sur l'aimant, tendent à l'associer au corps mobile et à l'entraîner dans le même sens. On peut dire, d'une manière générale, que l'aimant et le corps conducteur tendent par une influence mutuelle vers le repos relatif.

Si, malgré cette influence, on veut que le mouvement persiste, il faut fournir incessamment un certain travail, la partie mobile semble être

pressée par un frein, et ce travail produit nécessairement un effet dynamique que j'ai jugé, suivant les nouvelles doctrines, devoir se retrouver en chaleur.

On arrive à la même conséquence en ayant égard aux courants d'induction qui se succèdent à l'intérieur du corps en mouvement; mais cette manière de considérer les choses ne donnerait que très-péniblement une idée de la quantité de la chaleur produite, tandis que, en considérant cette chaleur comme due à une transformation de travail, il me parut certain qu'on produirait aisément dans une expérience décisive une élévation sensible de température.

Ayant précisément sous la main tous les éléments nécessaires à une prompte vérification, M. Foucault a procédé comme il suit à l'exécution :

Entre les pôles d'un fort électro-aimant, il a partiellement engagé le solide de révolution appartenant à l'appareil rotatif qu'il a nommé *gyroscope*, et qui lui a précédemment servi pour des expériences d'une tout autre nature. Ce solide est un tore en bronze relié par un pignon denté à un rouage moteur, et qui, sous l'action de la main armée d'une manivelle, peut ainsi prendre une vitesse de 150 à 200 tours par seconde. Pour rendre plus efficace l'action de l'aimant, deux pièces en fer doux surajoutées aux bobines prolongent les pôles magnétiques et les concentrent au voisinage du corps tournant.

Quand l'appareil est lancé à toute vitesse, le courant de six couples Bunsen, dirigé dans l'électro-aimant, anéantit le mouvement en quelques secondes, comme si un frein invisible était appliqué au mobile : c'est l'expérience d'Arago développée par M. Faraday. Mais si alors on pousse à la manivelle, pour restituer à l'appareil le mouvement qu'il a perdu, la résistance qu'on éprouve oblige à fournir un certain travail dont l'équivalent reparait et s'accumule effectivement en chaleur à l'intérieur du corps tournant.

Au moyen d'un thermomètre qui plonge dans la masse, on suit pas à pas l'élévation progressive de la température. Ayant pris, par exemple, l'appareil à la température ambiante de 16 degrés centigrades, M. Foucault a vu successivement le thermomètre monter à 20, 25, 30 et 34 degrés ; mais déjà le phénomène était assez développé pour ne plus réclamer l'emploi des instruments thermométriques : la chaleur produite était devenue sensible à la main.

Si l'expérience semble digne d'intérêt, il sera facile de disposer un appareil pour reproduire en l'exagérant le phénomène signalé. Il n'est pas douteux que par une machine convenablement construite et composée seulement d'aimants permanents, on n'arrive à produire de la sorte des températures élevées, et à mettre sous les yeux du public, assemblé dans les amphithéâtres, un curieux exemple de la conversion du travail en chaleur.

BOITES A ESSIEUX

POUR VOITURES DE CHEMINS DE FER

De la **COMPAGNIE** des Boîtes à essieux, à Londres

(PLANCHE 152.)

Les deux principaux traits caractéristiques d'une boîte à essieu de chemin de fer, lorsqu'on a obtenu une surface d'usure convenable, sont de bien retenir la matière lubrifiante fournie au réservoir de graisse, et d'exclure complètement la poussière.

L'économie considérable qui résulte de ce que l'on maintient convenablement l'huile sur et au contact des surfaces de frottement du tourillon, a été surabondamment prouvée par la comparaison faite entre la consommation d'huile dans les boîtes à essieux ouvertes ordinaires, et celle des différentes formes de boîtes disposées pour clore toute issue.

On obtient aussi des avantages non moins frappants sur le chemin de fer par la diminution de la résistance du mouvement de frottement et de l'usure actuelle, résultant du frottement et de la détérioration des parties; la plus ou moins parfaite exclusion des poussières a aussi un effet considérable sur les surfaces de frottement.

Dans les boîtes ouvertes et non protégées, l'huile est simplement versée sur le tourillon et s'échappe rapidement, laissant une très-faible portion de la matière lubrifiante exercer son action; la poussière prend alors la place de l'huile, et avec un effet bien différent.

Mais dans une boîte close convenablement disposée, les conditions d'alimentation et de consommation sont essentiellement changées.

La matière lubrifiante est fournie aux surfaces de frottement seulement en quantité suffisante pour donner une couche légère de matière oléagineuse.

Cette couche se conserve constamment et est constamment employée sans qu'il lui soit possible de s'écouler au dehors.

Cette interposition d'une légère épaisseur d'huile est tout ce qui est nécessaire pour obtenir la plus parfaite action lubrifiante possible, car toute cette masse épaisse de matière grasse est susceptible d'une plus grande tendance à contenir des matières étrangères, et si les précautions indiquées sont employées pour empêcher autant que possible la présence de poussières, nous atteindrons le plus haut degré d'économie avec le meilleur travail.

Par suite de ce grand résultat économique, une entreprise, sous le nom

de compagnie patentée de boîtes à essieux, a récemment été formée à Londres. L'objet de l'association était l'introduction d'un système de boîtes à essieux qui serait complètement exempt de poussière, et conservateur des matières lubrifiantes.

Notre planche 152 montre en détail trois dispositions de boîtes à essieux de ce système qui sont actuellement exécutées par cette compagnie. La fig. 7 est une section longitudinale d'une boîte à essieu prête à fonctionner, ajustée sur le tourillon d'un essieu de chemin de fer.

Le réservoir actuel de graisse, qui peut affecter toute forme convenable, est disposé avec un couvercle à charnière à ressort A, pour l'introduction de la graisse; les lignes ponctuées B indiquent les passages par lesquels la matière lubrifiante arrive sur les surfaces frottantes du tourillon et du coussinet.

La partie inférieure de la boîte est garnie d'une éponge ou autre matière élastique C, de manière à ce que les matières huileuses restent dans le fond de la boîte et fournissent au tourillon la condition d'une enveloppe onctueuse que nous avons indiquée.

La boîte étant entièrement close à sa partie extérieure, aucun échappement d'huile ne peut s'effectuer de ce côté, tandis que l'autre extrémité, qui est nécessairement ouverte pour le passage de l'axe, est hermétiquement fermée par la garniture verticale D.

Cette garniture, dont l'arrangement et la matière sont un des points importants de la nouvelle boîte, est moulée en papier mâché, ou exécutée en pâte-carton économique.

Cette garniture est maintenue en place, en vue des mouvements latéraux, par les cavités E, fondées sur l'extrémité de la boîte.

Cette garniture pourrait être faite en différentes matières, mais l'usure de l'axe et la descente de la boîte n'auront aucune influence sur la garniture qui est appliquée sur l'épaulement de l'essieu.

Le papier mâché doit être préféré comme étant plus économique, d'un bon ajustement et d'une qualité durable; on moule autour de l'axe un renflement pour donner une plus grande surface de garantie.

Par suite de ces dispositions, une très-faible usure a lieu entre l'axe et la garniture, seules parties frottantes et appréciables, et lorsque l'ajustement sera bien fait, il restera tel pendant fort longtemps.

La fig. 8 du dessin est la vue d'une boîte de ce genre un peu modifiée, et la fig. 10 une section transversale.

Dans cet exemple, la graisse est fournie par le profond canal A, surmonté d'un couvercle avec charnière à ressort.

De la partie supérieure de la boîte, la graisse descend à travers une série de passages verticaux B, disposés dans le coussinet, ces ouvertures étant remplies d'éponge ou autre matière poreuse.

Une grosse éponge C est aussi maintenue dans une cavité venue de fonte à l'intérieur de la couverture de la boîte; cette éponge est disposée

pour descendre dans un canal B, à travers lequel circule la graisse pour se rendre au coussinet.

Par ce moyen, l'alimentation inférieure de la graisse est régularisée ou modérée, tandis que la matière poreuse filtre la graisse et la purifie avant qu'elle arrive aux parties qui doivent être lubrifiées.

Le coussinet en bronze entre à queue d'aronde dans la partie supérieure de la boîte à essieu, comme il est représenté plus nettement dans la fig. 10; le bronze étant entré par la partie extérieure de la boîte, on y fixe à vis la pièce E, qui doit fermer hermétiquement cette partie de la boîte.

Outre les mesures de précaution employées pour la filtration, une précaution est encore prise pour retenir les grosses matières sablonneuses : c'est de porter les bords supérieurs du canal D au-dessus de la ligne d'affleurement de la chambre de graisse.

Des poches latérales sont disposées en F, sur chaque côté de la partie inférieure de la boîte pour réunir toute la graisse qui pourrait s'échapper de l'axe, et ces poches, aussi bien que l'espace au-dessus d'elles, sont garnies d'éponges pour agir comme redistributeur de graisse sur les surfaces.

Toute quantité d'huile finalement échappée dans le fond de la boîte, comme le montre la fig. 8, est retenue dans la retraite au-dessous de l'essieu, et peut être reprise et réemployée comme ci-dessus.

La garniture, pour empêcher l'échappement de l'huile à la partie inférieure de la boîte, est en G; elle est retenue dans des retraites ou cavités verticales, comme dans l'exemple précédent, et peut être établie, soit en matière molle ou en bois, l'action étant précisément la même que celle décrite plus haut. La fig. 9 est une section transversale d'une autre disposition, ne différant que fort peu de la précédente.

Si la graisse passe de la chambre supérieure à travers les deux canaux latéraux A, de façon à humecter la surface de l'essieu au-dessous du coussinet de bronze B, le bronze est entré dans la boîte à queue d'aronde, et cette disposition est double, de façon à ce que cette pièce puisse servir à nouveau en la retournant.

L'huile échappée sur le côté de la boîte est retenue par une garniture de métal extérieure, disposée avec deux échancrures verticales parallèles pour se placer à queue d'aronde sur deux projections tenues sur l'extérieur de la boîte; la garniture passe autour de l'axe comme dans les exemples précédents, et agit de même pour empêcher l'échappement de l'huile.

CHIMIE APPLIQUÉE.

PAPIER ÉLECTRO-CHIMIQUE

A L'USAGE DES APPAREILS ÉLECTRO-CHIMIQUES,

PAR M. POUGET-MAISONNEUVE.

La récente décision prise par M. le Directeur général des lignes télégraphiques françaises de remplacer le télégraphe actuel par le système Morse, adopté déjà par tous les États voisins, a conduit à chercher la solution d'un problème qui préoccupe depuis longtemps, et à juste titre, ceux qui travaillent au perfectionnement et à la simplification des appareils télégraphiques; nous voulons parler du *papier électrochimique* vers lequel les plus grands efforts ont été dirigés sans amener cependant, jusqu'à présent, aucun résultat.

Les conditions nécessaires pour arriver à une parfaite réussite sont nombreuses, car il faut obtenir un papier qui soit; 1° très-peu coûteux; 2° assez collé pour qu'on puisse y faire des annotations à l'encre; 3° convenablement humide pour être conducteur, mais sans excès, afin de pouvoir recevoir ces annotations; 4° un peu acide pour augmenter sa conductibilité, mais pas assez cependant pour altérer les métaux qu'il touche; 5° facilement décomposable par l'électricité; 6° donnant par la décomposition un sel fortement coloré, insoluble et inaltérable; 7° d'une préparation extrêmement simple, afin qu'on puisse en faire dans les stations mêmes, si on le juge convenable; 8° ne nécessitant pas l'emploi d'une pâte de papier spéciale; 9° enfin, d'une composition simple et facile et n'exigeant pas l'emploi de sels dans des proportions trop exactes.

M. Pouget a soumis au jugement de l'Académie un échantillon de son papier électrochimique. La longueur des bandes représente à peu près un quart de rouleau qui, en entier, coûte environ 15 centimes de préparation.

Par l'adoption de ce papier, le récepteur Morse se trouve réduit à un mouvement d'horlogerie et à un style en acier. Le levier à pointe sèche et la bobine avec son armature; c'est-à-dire les parties les plus coûteuses et les plus délicates, deviennent inutiles. En outre, la transmission par l'électricité seule est infiniment plus rapide que par les battements du levier; aussi a-t-il pu, avec une vitesse de déroulement convenable, arriver à obtenir sur son papier des points très-nets en se servant d'un trembleur à sonnerie.

Deux sels communs dans le commerce suffisent pour la préparation de son papier. Voici, parmi bien des formules essayées, la plus simple et celle qui a réussi le mieux :

Eau.	100 parties.
Azotate d'ammoniaque cristallisé	150
Cyanure jaune de potassium et de fer.	5

En mettant 150 parties d'azotate d'ammoniaque, ce papier fonctionne pendant l'été et sans qu'il soit nécessaire de prendre la précaution de mettre le rouleau à l'abri de l'air. Il est évident, du reste, qu'en modifiant les proportions on peut obtenir encore un bon résultat. Une courte immersion dans l'eau fait disparaître l'excès de préparation. On peut la prolonger sans que la netteté des caractères en soit aucunement altérée.

M. Pouget a fait ses essais en se servant du mouvement d'horlogerie et des cylindres d'un appareil Morse ordinaire. Ils ont été des plus satisfaisants. Les expériences ont eu lieu au poste central de la direction des lignes télégraphiques au ministère de l'intérieur. Les stations de Nancy, Saarbruck, Coblenz, Berlin et Hambourg ont été successivement mises en communication directe avec Paris. La transmission a été aussi rapide que possible, et les bandes montrent la parfaite netteté avec laquelle les signes ont été imprimés à Paris.

Ces bandes au nombre de trois, sont accompagnées de la traduction certifiée. L'une d'elles, en caractères de grosseur exagérée, porte une imitation de dépêche privée.

Après des résultats aussi parfaits, M. Pouget croit que le problème peut être considéré comme entièrement résolu. Il faut espérer que cette utile amélioration aura bientôt fait disparaître les instruments actuels, qui ne permettent pas de donner à la manipulation toute la vitesse possible et ont encore l'immense inconvénient de fatiguer la vue des employés au point de rendre le service bientôt impossible pour quelques-uns d'entre eux. La comparaison des deux genres d'écriture démontre clairement qu'il faut se placer sous un jour particulier pour pouvoir lire les caractères gaufrés; les appareils qui les produisent ne peuvent être mis qu'à des places fortement éclairées, et l'on doit, la nuit, munir chacun d'eux d'une lampe spéciale.

HYDRAULIQUE.

MÉMOIRE SUR UN BARRAGE HYDRAULIQUE,

PAR M. BEL.

MM. Poncelet, Morin et Combes ont présenté, sur ce barrage, un mémoire à l'Académie, dont nous rapportons ici les passages importants :

« La principale cause des inondations, qui enlèvent annuellement à la France seule pour plus de 60 millions de francs de ses meilleurs fourrages, c'est, sans contredit, l'établissement des innombrables barrages fixes, déversoirs, chaussées, écluses ou radiers dans nos rivières, lesquels, interceptant leurs lits, ont diminué la pente et ôté aux courants la rapidité nécessaire pour entraîner les matériaux qu'elles charrient. De là des encombrements, des atterrissements, et, par suite, à chaque crue un peu considérable, des inondations déplorables, que l'on s'efforce en vain de combattre et auxquelles il faut pourtant remédier. C'est à quoi, Messieurs, parviendra l'application en grand du barrage-omnibus, dont je vous présente un modèle bien simple.

« Supposons tous les barrages fixes démolis en totalité ou en partie et l'omnibus posé à leur place; l'inondation, à moins de devenir diluvienne, n'est plus possible quand les récoltes sont encore sur le terrain; au contraire, nous pourrions les porter à leur maximum aux époques d'irrigation. D'un côté, plus de pertes de fourrages, plus de procès entre les propriétaires riverains des cours d'eau usiniers, et rappel à leur bonté primitive de tous les sols que la proximité des barrages fixes a transformés en marécages, et qu'aucun autre système de drainage ne saurait assainir; d'un autre côté, augmentation du volume irrigant, et, par suite, accroissement de produits pour la saison prochaine.

« Au barrage-omnibus convient presque partout son accessoire, automobile ou plutôt hydromobile comme lui, et qui est destiné à écarter du bief ou canal d'amenée des usines inférieures les matériaux encombrants, en n'y laissant pénétrer que la masse d'eau voulue pour assurer un roulement plus régulier et sans chômage, comme sans engorgement. Alors il n'est plus besoin de curages dont les dépôts occasionnent tant de dépenses pour les enlever et tant de contestations entre les riverains. Ajoutons que les francs-bords sont restitués à l'agriculture, et que des canaux ne peuvent désormais partir des inondations souvent aussi nuisibles que celles des cours principaux qui les alimentent.

« Tous ces avantages, Messieurs, vous paraissent fabuleux sans doute,

et pourtant ils sont réels, à moins que je ne m'abuse complètement. Je vais essayer de vous les rendre palpables, en expliquant le jeu de l'appareil.

« Supposons-le posé en place d'une chaussée démolie et établi sur un seuil en pierre ou en charpente. Supposons aussi son appendice ou accessoire à l'entrée du bief ou canal d'aménée.

« Dans les basses eaux on ferme l'*omnibus* et l'on ouvre son accessoire. Le premier renvoie au second toute l'eau de la rivière, au besoin, sans aucun gravier.

« Dans les grandes crues, l'eau s'élevant par degrés presse le petit volant horizontal de l'accessoire et lui fait faire demi-tour, ce qui amène la grande aile ou le grand volant sur un ressort qui le tient éloigné des feuillures jusqu'à ce que le liquide, dépassant l'axe qui les unit, ferme tout passage aux graviers dans le bief, renverse le petit sur les charnières qui les unissent derrière le premier et s'élance dans le canal.

« Comme l'*omnibus* est fermé, que ses vannes automobiles ne peuvent s'ouvrir que lorsque l'eau menace de déborder et atteint le pavillon en tôle, qui en domine les arêtes, elle continue à monter, franchit ces mêmes arêtes et remplit enfin le vide qui existe derrière ces vannes. Alors il s'établit une sorte d'équilibre entre la pression du volume d'eau qui est derrière et celle du volume qui est devant le barrage, en sorte qu'une légère pression contre le pavillon dégage la gouge de son pied du pivot ou piton d'arrêt qu'elle emboîte et duquel dépend toute la fermeture.

« C'est la difficulté de rencontrer un tel équilibre, qui a fait échouer jusqu'à présent tous les automobiles. Au reste, ce premier équilibre devient superflu à l'égard de mon appareil. En effet, les fiches, tiges ou pals en fer rond, qui tiennent sur champ les portes de l'*omnibus*, et qui sont scellées sur le seuil ou sablière, divisant leur longueur en deux parties presque égales, il en résulte à l'avant contre ces deux parties une pression à peu près égale aussi. Dès lors, les vagues rencontrant le pavillon lui font faire avec son manche un quart de tour, ce qui le dégage du pivot et permet aux vannes de se fixer au fil de l'eau. A ce moment, la masse du courant retrouve toute la capacité du lit primitif de la rivière, et l'inondation est prévenue, et le canal ne peut être encombré.

« Au contraire, aux époques où l'irrigation est le plus favorable, la clavette qui sert à fixer le pavillon étant retirée, et celui-ci devenant girouette, l'eau ne peut plus ouvrir le barrage. Elle reflue donc et s'étend au loin sur la prairie. On peut en augmenter considérablement le volume en dressant sur l'arête des vannes et en les y fixant les deux hausses qui sont renversées derrière elle sur leurs charnières; d'où résulte l'irrigation plus abondante dont il a été fait mention plus haut.

« Les marécages dont j'ai déjà parlé, étant dus à la stagnation des eaux qu'entretiennent les barrages permanents, sont parfaitement assainis, puisque cette permanence ne provient que d'eux.

« Encore une observation. Le barrage-*omnibus* n'est pas seulement ap-

plicable aux petites rivières : il convient également aux plus larges ; mais alors, au lieu d'une paire de vannes entre deux culées ou montants, on en établira assez pour en occuper toute la largeur, laquelle sera divisée en passages égaux par des piles ou pilastres selon les lieux, et chaque paire de portes aura son pavillon, son pivot et ses deux hausses, si l'on veut. Il est évident que ce système sera beaucoup moins coûteux que tout ce qui se pratique encore, et qu'il rend inutile les endiguements qui ne se font qu'à grands frais et qui gênent si fort l'irrigation en grand.

« Inutile encore de faire remarquer que l'on pourra, dans les petits cours d'eau, remplacer les tiges en fer et monter les vannes armées de pommelées sur des gonds fixés aux culées ou poteaux établis aux deux rives. Inutile enfin d'ajouter que toutes les pièces du barrage-omnibus doivent être proportionnées au volume et à la rapidité du cours d'eau. »

TISSAGE.

MACHINE A BOBINER OU A FAIRE LES CANETTES,

Inventée par **M. T.-L. PATTERSON**, à Glasgow.

Et construite par **M. GRAY**.

(PLANCHE 153.)

L'invention de M. Patterson a pour objet d'éviter, d'un côté, l'irrégularité des canettes résultant, dans les machines ordinaires, de la rupture du fil, et d'un autre côté l'usure que produisent, sur le fil, les organes par lesquels dans des machines plus perfectionnées on a cherché à parer à l'inconvénient ci-dessus.

Cette machine est due en élévations partielles, de côté et de face dans les figures 5 et 6 de la planche 153.

Elle est supportée par des montants en fonte A reliés à la manière ordinaire par les autres pièces du bâti et des entretoises. Le fil en écheveaux B est placé sur les dévidoirs C, dont l'axe tourne librement dans des coussinets, dans les supports D et E. Ainsi à chacune des broches ou bobines F correspond un dévidoir dont le fil s'élève en passant sous un guide G.

Les broches reçoivent leur mouvement d'un tambour avec des cordes H qui entourent leur poulie allongée I et sont guidées par des poulies de renvoi ajustables J. Le va-et-vient régulier qui guide le fil pendant l'en-

vidage s'obtient par le mouvement à excentrique ordinaire, qui se transmet par le moyen de chaînes K et de poulies L à une barre horizontale M.

Avec ce simple mouvement, le fil passant par-dessus la barre s'enroulerait sur les broches en couches régulières et cylindriques; mais pour donner à la bobine la forme d'une espoule ou cône il fallait un mouvement composé analogue à ce qui se fait dans les mulljennys. A cet effet, chaque broche est animée d'un mouvement vertical de va-et-vient dans ses collets N, dans les plates-bandes O, tandis que son extrémité inférieure repose sur une crapaudine ou rotule, à l'extrémité d'une pièce courte P. La pièce P s'articule en Q, au bout d'un levier à coulisse R oscillant sur une tige S qui lui sert de point d'appui.

Le levier R porte dans sa coulisse un bouton ajustable T reposant sur une vis à large filet U, à l'extrémité inférieure d'un arbre incliné V, que portent des colliers W adaptés au bâti.

Ainsi la vis U actionne le support inférieur des broches, et c'est l'action graduelle et intermittente qu'elle produit en tournant qui produit l'effet différentiel d'où résulte la forme conique de la bobine. Quant à la barre M elle reçoit de la chaîne K un mouvement vertical alternatif, et elle est guidée par des tiges X glissant dans des douilles Y du bâti.

Vers chaque broche, la tringle M porte un petit levier oscillant Z monté sur un axe *a* que porte une pièce de métal carrée *b* fixé sur la tringle. La pièce *b* porte un goujon *c* sur lequel vient reposer le bras le plus court du levier *z*, lorsque la machine fonctionne sans interruption du fil, et un autre goujon *d* sur lequel tombe le levier lorsque le fil se casse ou est épuisé.

En *e* est un goujon fixe, servant d'axe à un levier *f*, dont le bras antérieur *g* s'avance au delà du chemin que peut parcourir le petit levier *z*. L'extrémité *f* du levier courbé *fg* porte un rochet *h* qui engrène dans les dents d'une roue à rochet *i*, fixée sur le moyeu de la vis sans fin *j*, folle sur un axe fixe. Cette vis sans fin engrène avec une roue à vis *k*, à l'extrémité supérieure de l'arbre incliné V, sur lequel elle n'est pas fixe, son mouvement se communiquant par la friction que produit la roue sur une embase de l'arbre, sous la pression d'un ressort à boudin *l*. L'extrémité supérieure de l'arbre V porte une manivelle *m* par le moyen de laquelle on ajuste la hauteur de la broche.

Comme guide additionnel servant à la répartition du fil sur la bobine, un petit bras courbe *n*, en porcelaine, est fixé, par le moyen d'une douille formée d'un fil de métal roulé en hélice, à une saillie supérieure de la pièce *b*.

Le fil à partir de la tringle-guide *g* se dirige en haut, passe par-dessus une tige horizontale de verre *o*, puis redescend sous l'extrémité *p*, de verre, du levier *z* remonte pour passer sur le guide de porcelaine *n* d'où il arrive à la broche.

Tant que le fil n'offre pas d'interruption, sa tension maintient soulevée

L'extrémité *p* du levier *z*, lequel monte et descend avec la barre *M*; et chaque fois qu'il arrive au haut de sa course, il soulève le bout *g* du levier *gf*. Ce mouvement a pour effet de faire baisser l'extrémité *f* de ce levier, avec son rochet qui fait faire un mouvement à la roue *t*, et par suite à l'arbre *V*, de manière à faire baisser légèrement le goujon *T* et avec lui la broche tout entière. Chaque mouvement ascendant de la barre *M* fait donc descendre légèrement la broche, et c'est précisément ce qui forme le cône uniforme.

Nous avons représenté dans nos dessins la machine fonctionnant sans interruption du fil. Les parties pointillées, vues dans la fig. 6, représentent l'état des choses lorsque le fil vient à se rompre, le levier *z* étant tombé lorsque, par l'absence du fil, il ne s'est plus trouvé soutenu. Il en résulte que le petit bras du levier *j* monte et descend sans rencontrer le levier *gf*, et que par conséquent le déplacement vertical et graduel de la broche cesse jusqu'à ce que les bouts du fil aient été réunis. De la sorte, quelque nombreuses que puissent être les cassures du fil, la régularité du cône n'en souffre point, puisque dès qu'on a rejoint les bouts du fil, la formation du cône recommence au point exact où elle a cessé, quoique la machine n'ait pas cessé de fonctionner. En outre le fil bobiné n'a point à souffrir, comme dans les appareils ordinaires, du frottement du cône ou autre appareil employé pour régulariser la distribution du fil.

Chaque broche a un mécanisme spécial pour son déplacement vertical, de sorte que l'effet produit par la rupture d'un fil ne se fait sentir que sur sa broche.

Dans la marche ordinaire de la machine, la rotation de la vis sans fin *U*, et la descente graduelle de la broche, qui en résulte, continuent jusqu'à ce que la bobine soit achevée, et que la broche soit descendue assez pour amener la corde qui la commande, sur la partie étroite *q* de sa noix *I*. La broche s'arrête alors, et le relâchement du fil qui en est la conséquence permet au levier *j* de tomber, et la rotation de l'arbre *V* ainsi que la descente de la broche cessent en même temps qu'elle finit de tourner.

Pour former une nouvelle bobine, l'ouvrier ramène la broche à son point de départ, en faisant tourner l'arbre *V* par la manivelle *m*. Le montage à frottement de la roue *k* permet que cela s'effectue sans être entravé par le reste du mécanisme,

Le goujon d'arrêt *r* fixé sur le filet de la vis *U* vient, en rencontrant le le goujon *T* régler la hauteur extrême de la broche.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME DIXIÈME.

5^e ANNÉE DU GÉNIE INDUSTRIEL.

CINQUANTE-CINQUIÈME NUMÉRO.

(JUILLET 1855.)

EXPOSITION UNIVERSELLE. — Presses lithographiques et typographiques, par M. Paul Dupont.....	4	— Règlements pour l'exécution de la loi sarde sur les brevets.....	24
— Pompe hydraulique, par M. Letestu.....	5	Propulseurs à hélice, par M. Holm.....	31
— Revue des locomotives admises à l'exposition, par M. Tonrasse.....	6	Propulsion maritime et fluviale, par M. Falguière.....	33
— Machines-outils, par MM. Ducommun et Dubied.....	42	Pompe à force centrifuge, par M. Appold.....	37
— Métallurgie. Appareils de MM. Laurens et Thomas.....	44	Pompe centrifuge, par M. Holm.....	40
— Tuyaux en plomb et en étain de l'Exposition belge.....	46	Fabrication du tulle, par MM. Jourdan.....	43
— Produits en acier fondu de MM. J. Jackson et fils.....	47	COMBUSTION DE LA FUMÉE. — Considérations générales.....	46
— Produits en acier fondu de M. Krupp.....	48	Expériences sur les machines à vapeur d'Oncamp, par M. Farcot.....	48
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Observations relatives aux inventions et aux brevets à l'étranger.....	49	Robinet graisseur, par M. Wado.....	50
		Machine préparatoire pour la filature, par M. Abegg.....	54
		Dégraissage des rubans de laine, par M. Pradine.....	55

CINQUANTE-SIXIÈME NUMÉRO.

(AOÛT.)

EXPOSITION UNIVERSELLE. — Aspect général de l'Annexe.....	57	Frein automoteur, par M. Riener.....	80
— Machine à régler le papier, par M. Pierre.....	62	Battant lanceur, par M. Blanquet.....	82
— Machines-outils.....	65	Extraction du zinc des minerais zincifères, par M. Lesoinne.....	86
— Revue des freins admis à l'Exposition, par M. Tourasse.....	73	Fils électriques recouverts de gutta-percha, par M. Ferrère.....	92
— Modèle du port de Calais, par M. Caron.....	79	Manège, par M. Dezaunay.....	93
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Règlement pour l'exécution de la loi sarde. Errata.....	79	Fabrication de l'acier, par M. Marcy.....	96
		Voitures de chemins de fer à trais mobiles con-	

vergers, par M. Averts.....	99	Colson.....	404
Modèle d'installation des portes de chasse, par M. Anquez.....	400	Fabrication de la Glucose, par M. Nelsens.....	406
Pain à meilleur marché. Lettre de MM. Minne et		Eponge métallique, par M. Chenot.....	409
		Piles à papier, par M. Feray.....	411

CINQUANTE-SEPTIÈME NUMÉRO.

(SEPTEMBRE.)

Foyer fumivore, par M. George.....	113	— Produits métallurgiques de la maison Jackson frères, Pétin, Gaudet et Co.....	145
Plaqué vitro-métallique, par M. Paris.....	118	— Rails Barlou.....	153
EXPOSITION UNIVERSELLE. — Moulins à blé.....	120	— Revue des locomotives, par M. Tourasse.....	155
— Caoutchouc manufacturé de MM. Guibal et Co.....	129	Cerf-volant porte-amarre, par M. Préveraud.....	165
— Machine à vapeur de 20 chevaux. Détente Trésel.....	136	Locomotive de M. Engerth.....	167
— Manufacture des Glaces de Montluçon.....	139	Distillation de la betterave, par M. Leplay.....	171
— Machine à vapeur chronomètre de MM. Tonslay et Reed.....	143	Marteau vertical pour forges, par M. Guilbert.....	173
		Four à revivifier le noir animal, par MM. Scott, Sinclair et Co.....	175

CINQUANTE-HUITIÈME NUMÉRO.

(OCTOBRE.)

EXPOSITION UNIVERSELLE. — Télégraphie, par M. Bréguet.....	177	— Revue des locomotives et des freins de chemins de fer à l'Exposition.....	213
— Machine à satiner, par M. Jouffray.....	181	Emploi des bétons moulés, par M. Colnet.....	218
— Notice sur les bitumes et asphaltes laminés.....	182	Machine à encoller et parer les fils, par M. Pradine.....	221
— Notice sur les marteaux-pilons.....	184	Machine à coudre, par M. Dard.....	226
— Machines à vapeur de marine, par M. Gache.....	205	Appareil de sûreté, par M. Fragneau.....	228
— Chaudronnerie et forge, par MM. Jacques Cail et Co.....	208	Machine à mouler les briques, par M. Borie.....	231
— Tuyaux de plomb et d'étain, par M. Lepan.....	210	Levier-frein, par M. Chauvy.....	237
— Pile à papier raffineuse, par MM. Laurens et Thomas.....	212	Fécule de marrons d'Inde, par M. de Callias.....	238

CINQUANTE-NEUVIÈME NUMÉRO.

(NOVEMBRE.)

Miroir à double réflexion, par M. Desbeaux.....	241	Note sur la machine à coudre.....	280
EXPOSITION UNIVERSELLE. — Longrines à section triangulaire par M. Seaton.....	243	Système hélicoïde pour gravir les rampes des chemins de fer, par M. Grassy.....	286
— Fabrication du vin de Champagne, par M. Jacquesson.....	244	Presse hydraulique, par M. Falguière.....	289
— Lunette d'escargot, par M. David.....	251	Presse hydraulique, par M. Seguin aîné.....	290
— Meules de Moulin, par M. Bailly.....	255	Fabrication du sucre, par M. Borrel.....	293
— Machines à disque, par M. Rennie.....	257	Sucette, par MM. Scraphim.....	295
— Machines à travailler le bois.....	260	Boîtes de roues, par MM. Barrans.....	296
— Revue des locomotives admises à l'Exposition, par M. Tourasse (fin).....	269	Saccharification des grains, par M. Leplay.....	297
— Appareils de chauffage, par M. Laury.....	276	PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Observations adressées au ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics sur la loi des brevets.....	299

SOIXANTIÈME NUMÉRO.

(DÉCEMBRE.)

EXPOSITION UNIVERSELLE. — Récompenses décernées aux exposants.....	308	Conservation des grains secs, par M. Doyère....	333
— Générateur de vapeur à diaphragmes, par M. Boutigny.....	310	Vidanges de Paris. Mémoire présenté à M. le Préfet de police, par M. J. Rival.....	336
— Machine à margueriter les cuirs, par M. Chaumont.....	314	Nouvelles mesures suédoises.....	340
— Ciment solide, par M. Sorel.....	317	Statistique. Bibliothèque des États-Unis.....	342
Note sur les tuyaux en bois de MM. Trottier, Schweppé et Co.....	319	Physique. — Chaleur produite par l'aimant, par M. Léon Foucault.....	343
Télégraphe des locomotives, par M. Bonelli.....	322	Boîtes à essieux pour voitures de chemins de fer.....	345
Fabrication du fer, par M. Tourangin.....	324	Chimie appliquée. — Papier électro-chimique, par M. Pouget-Maisonneuve.....	348
Grue atmosphérique, par M. H. Claparède.....	330	Barrage hydraulique, par M. Bel.....	350
		Machine à faire les canettes, par M. Patterson.....	352

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE

DES MATIÈRES CONTENUES

Dans les tomes 9 et 10 du Génie industriel.

ANNÉE 1855.

Nota. Les chiffres de la première colonne indiquent le numéro de la page et ceux de la deuxième, le volume.

AGRICULTURE. — ÉCONOMIE RURALE.

Acclimatation du bombyx-cynthia ou Ver à soie du ricin.....	19	9
Charrue perfectionnée, par M. Dumont.....	260	9
Charrues; machines à battre le blé; machines à nettoyer les grains....	350	9
Conversion en engrais des matières putréfiables, par M. Dupaigne....	227	9
Culture de la betterave, par M. Desreux.....	11	9
Emploi de la tourbe en agriculture, par M. Chevallier fils.....	299	9
Engrais, par M. Tarling.....	325	9
Notice sur les engrais.....	33	9
Préparation de la nourriture du bétail. — Distillerie de betteraves, par M. Basset.....	246	9
Produits du sorgho.....	209	9
Traitement de la maladie de la vigne par le soufre, par M. Thibault....	329	9

BÂTIMENTS. — CONSTRUCTIONS.

Bétons moulés et comprimés, par M. Coignet.....	218	10
Bitumes et asphaltes laminés, par MM. Aumétayer et C ^{ie}	182	10
Ciment solide, par M. Sorel.....	317	10
Constructions en pierre factice, par M. Dumesnil.....	280	9
Planchers et combles en fer, par M. Grand.....	46	9
Traitement des plâtres pour les convertir en plâtre, par M. Kromer..	27	9

BOIS.

Machines à travailler le bois.....	260	10
------------------------------------	-----	----

BOISSONS.

Boissons fermentées de la betterave.	342	9
Fabrication des vins de Champagne, par MM. Jacquesson et fils.....	244	10

BOULANGERIE. — PANIFICATION.

Biscuit-viande, par M. Callamand....	226	9
<i>id.</i>	309	9
Fécule de marrons d'Inde.....	238	10
Pain à meilleur marché. — Lettre de MM. Minne et Colson.....	104	10
Produits du sorgho.....	209	9

CAOUTCHOUC. — GUTTA-PERCHA.

Caoutchouc manufacturé. — Produits fabriqués par MM. C. Guibal et C ^{ie} ..	129	10
Compositions propres à remplacer le caoutchouc et la gutta-percha, par M. Sorel.....	253	9
Vulcanisation du caoutchouc. — Procédés de M. Goodyear et de M. Hancock.....	147	9

CÉRAMIQUE.

Machine à mouler les briques, par M. Mac Henry.....	250	9
Machine à mouler les creusets réfractaires, par M. Reynolds.....	334	9
Moulage mécanique des briques creuses, par M. Borie.....	231	10

CHAUFFAGE. — SÉCHAGE.

Appareils de chauffage, par M. Lauré.	276	10
Chauffage au gaz par MM. Castets et de Müller.....	107	9
Production de la chaleur par le		

frottement, par MM. Beaumont et Mayer. 312 9

CHEMINS DE FER.

Appareil de sûreté, par M. Fragneau.	228 10
Boîtes à essieux de la compagnie des boîtes à essieux à Londres.	345 10
Boîtes de roues, par M. Barrans.	296 10
Expériences comparatives entre la consommation de la houille et celle du coke dans les locomotives.	225 9
Expériences faites sur les roues en tôle du système de M. A. Cavé.	7 9
Frein automateur, par M. Riener.	80 10
Locomotive puissante à petite vitesse, système Egerth.	167 10
Longrines à section triangulaire, par M. Scaton.	243 10
Machine à faire les coins pour che- mins de fer, par M. Pouillet.	168 9
Matériel roulant des chemins de fer anglais.	49 9
Miroir appliqué aux locomotives.	202 9
Rails de grande dimension. — Rails Barlow.	153 10
Revue des freins de véhicules de chemins de fer admis à l'Exposition universelle, par M. Tournasse.	73 10
<i>id.</i>	213 10
Revue des machines locomotives ad- mises à l'Exposition, par M. Tou- rassé.	6 10
<i>id.</i>	155 10
<i>id.</i>	213 10
<i>id.</i>	269 10
Système hélicoïde pour graver les rampes de chemins de fer, par M. Grassy.	286 10
Traverse des Alpes par les chemins de fer.	55 9
Voitures à trains mobiles conver- gents, par M. Aerts.	99 10

CHIMIE.

Fabrication de la glucose ou matières susceptibles d'éprouver la forma- tion alcoolique, par M. Nelsens.	106 10
Moyens de reconnaître la pureté des huiles, par M. Mailho.	352 9
Papier électro-chimique.	348 10
Procédé de morsure pour la gra- vure héliographique sur acier, par M. Niepce de Saint-Victor.	264 9

COMBUSTIBLE.

Combustibles et engrais, par M. Tar- ling.	325 9
Préparation de la tourbe comme combustible et comme engrais, par M. Rogers.	303 9

CUIRS.

Machine à margueriter, par M. Chau- mont.	314 10
---------------------------------------------------	--------

DISTILLERIE.

Distillation de l'eau de mer. — Ap- pareils de M. Zambeaux et de M. Gallé.	135 9
Distillation des matières grasses, par MM. Poizat et Knab.	276 9
Emploi de certaines essences artifi- cielles, par M. Girard.	339 9
Fermentation et distillation directe de la betterave sans production de jus, par M. Le Play.	171 10

ÉCLAIRAGE. — GAZ.

Application de mélanges gazeux à l'éclairage, par M. Spooner.	101 9
Divers procédés de fabrication du gaz, par M. A. Chevalier.	35 9
Épuration du gaz, par M. Chrisholm.	320 9
Gaz au bois et à la tourbe, par M. Peltenkofer.	258 9
Gazo-compensateur pour régler la pression du gaz, par M. Pauwels.	94 9
Notice sur l'éclairage au gaz de Paris, par M. Lazare.	211 9
Production et purification du gaz, par M. Jacquelin.	287 9
Régulateur de la lumière électrique, par M. Deleuil.	109 9

EXPOSITIONS. — CONCOURS INDUSTRIELS.

Exposition universelle de 1855. — Aspect général de l'annexe, Trans- mission, moteurs, etc.	57 10
— Avis aux artistes français et étran- gers.	66 9
— Circulaire à MM. les présidents des comités pour les beaux-arts.	67 9
— Circulaire relative aux certificats garantissant la propriété des in- ventions.	66 9
— Composition du jury français.	234 9
— Note sur le nombre des exposants anglais.	216 9
— Tableau synoptique du nombre des récompenses accordées à l'Ex- position.	305 10

FILATURE.

Bobinoir doubleur et moulinier con- tinu, par M. Buxtorf.	203 9
Dégraissage, lavage et séchage des rubans de laine, par M. Pradine.	55 10
Extraction de la laine, des tissus mélangés.	126 9
Machine à bobiner ou à faire les ca- nettes, par M. Patterson.	352 10
Machine à laver et dresser les fila- ments, dite <i>lisieuse</i> , par M. A. Koechlin.	331 9
Machine préparatoire propre à la fi- lature, par M. Abegg.	51 10
Nouvelle matière filamenteuse, par M. Dehau.	214 9
Traitement du lin, par M. Basset.	224 9
Ver à soie du ricin.	19 9

FOURS. — FOURNEAUX.

Combustion de la fumée dans les fourneaux industriels. — Notice historique.....	89	9
id.....	217	9
id.....	313	9
Combustion de la fumée. — Observations.....	46	10
Extrait du rapport sur les travaux du conseil central de salubrité du département du Nord. — Fourneaux fumivores.....	290	9
Foyer fumivore de M. George.....	113	10
Hauts fourneaux par M. Deceley.....	30	9

GÉNÉRATEURS A VAPEUR.

Chaudière tubulaire, par M. Zambaux.....	145	9
Désincrustation des chaudières, par M. Duclos de Boussois.....	337	9
Eau vaporisée par le frottement, par MM. Beaumont et Mayer.....	312	9
Générateur à diaphragmes, par M. Boutigny.....	310	10
Mémoire sur l'inscrustation des chaudières, par M. Cousté.....	197	9

GRAISSAGE.

Boîte à graisse. (Voyez chemins de fer.)		
Graissage, par M. Mohler.....	326	9
Graissage, par M. Wilson.....	151	9
Paliers graisseurs, par M. Baudelot.....	297	9
Robinet graisseur pour cylindres à vapeur, par M. Vade.....	50	10

GRUES ET TREUILS.

Grue atmosphérique, par M. Claparède.....	330	10
Levier-frein pour grues, par M. Chauvy.....	237	10
Lunette d'escargot par M. Daviel.....	254	10

HYDRAULIQUE. — POMPES.

Appareil à élever les liquides, par M. Holm.....	40	10
Barrage hydraulique, par M. Bel.....	350	10
Machine à force centrifuge pour élever l'eau, par M. Piatti.....	44	9
Pompe à force centrifuge, par M. Appold.....	37	10
Pompe hydraulique, par M. Letestu.....	5	10
Robinet à marche circulaire, par M. Catala.....	28	9

IMPRIMERIE.

Presses typographiques et lithographiques exposées par M. Paul Dupont.....	1	10
----------------------------------------------------------------------------	---	----

INDUSTRIES DIVERSES.

Applications de la corne, par la société civile le Fonds-Commun.....	285	9
Machine à coudre, par M. Dard.....	226	10
Machine à peloter les savons, par M. Lesage.....	26	9

Machine à régler le papier, par M. Pierre.....	62	10
Machines à coudre. — Notice historique.....	280	10
Miroir à double réflexion, par M. Desbœux.....	241	10
Modèle du port de Calais, par M. Caron.....	79	10
Plaqué vitro-métallique, par M. Paris.....	118	10

MACHINES-OUTILS.

De l'influence de l'outillage dans les constructions mécaniques.....	229	9
Filière à molette, par MM. Malliar et Scalfort.....	119	9
Machines à raboter, à mortaiser, etc., de MM. Ducommun et Dubied.....	12	10
Machines-outils de l'exposition de 1855.....	65	10

MÉTALLURGIE.

Chaudronnerie et forge, par M. J. Cail et C ^e	208	10
Compagnies des hauts fourneaux, forges et aciéries, etc. — Maison Jackson frères, Pétin, Gaudet et C ^e . — Exposition.....	348	9
id.....	145	10
Conversion du fer en acier, par M. Heath.....	146	9
Éponge métallique. — Fabrication du fer et de l'acier, par M. Chenot.....	109	10
Étamage de la fonte, par M. Girard.....	223	9
Extraction du zinc de ses minerais, M. Lesoinne.....	86	10
Fabrication de l'acier, par M. Marcy.....	96	10
Fabrication du fer, par MM. Talabot et Stirling.....	208	9
Fabrication du plomb de chasse, par M. Smith.....	32	9
Hauts fourneaux. — Appareil à chauffer l'air, soufflerie, cylindres de laminaires, par MM. Thomas et Laurens.....	14	10
Hauts fourneaux, par M. Deceley.....	30	9
Marteaux-pilons. — Note de M. Doublet.....	184	10
Marteau vertical à levée variable, par M. Guibert.....	173	10
Méthode catalane de fabrication du fer, par M. Tourangin.....	324	10
Plaqué vitro-métallique, par M. Paris.....	118	10
Produits en acier fondu, de MM. Jackson et fils.....	17	10
Produits en acier fondu de M. Krupp.....	18	10
Soudure de cuivre rouge, par M. Domingo.....	233	9

MEUNERIE.

Conservation des grains, par M. Doyère.....	333	10
Conservation des grains. — Système Huart. — Réclamation de M ^{me} de Vernède. — Rapport de M. le maréchal Vaillant.....	179	9
Destruction des insectes par le choc.....		

— Tue-teignes, par M. Doyère...	127 9
id.....	232 9
Lavage, séchage et conservation des blés, par MM. Millon et Mouren...	50 9
id.....	80 9
Meules de moulin, par M. Bailly...	255 10
Moulins à blé. — Appareils de nettoyage et de blutage. — Exposition.	120 10

MOTEURS ANIMÉS.

Manège par M. Dejaunay.....	95 10
-----------------------------	-------

MOTEURS A VAPEUR.

Expériences sur les machines à vapeur d'Ourscamp, par M. Farcot...	48 10
Machine à disque, par M. Rennie...	257 10
Machine à vapeur chronomètre, de MM. Tousley et Reed.....	143 10
Machine à vapeur. — Détente Trésel.	136 10
Machines à grande vitesse, de MM. Flaud et Giffard.....	241 9
Machines à vapeur de marine, par M. Gâche.....	205 10
Moteurs et transmission de mouvement de l'annexe à l'Exposition universelle de 1855.....	57 10

MOTEURS HYDRAULIQUES.

Turbine hydraulique de M. Fontaine, avec application des aubes courbes à déviation, de MM. Girard et Callon.....	132 9
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

NAVIGATION.

Barre de gouvernail, par M. David..	18 9
Lunette d'escargot, par M. David..	254 10
Machines à vapeur de marine, par M. Gâche.....	205 10
Mode d'installation des portes de chasse, par M. Anquez.....	100 10
Porte-amarrée. — Application des cerfs-volants, par M. Préveraud.....	165 10
Propulseurs à hélice, par M. Holm..	31 10
Propulsion maritime et fluviale, par M. Falguière.....	35 10
Touage à vapeur.....	88 9

PAPETERIE.

Machines à satiner le papier, à pression hydraulique constante, par MM. Jouffray aîné et fils.....	181 10
Pile à papier raffineuse, de M. Féray, d'Essonne, par MM. Laurens et Thomas.....	111 10
id.....	212 10

PHYSIQUE. — MÉCANIQUE.

Chaleur produite par l'aimant sur les corps en mouvement, par M. Foucault.....	343 10
Pile hydrodynamique, par M. Carosio.	12 9

PONTES.

Fondation des piles au moyen de tubes en fonte, employée au pont de Neuville. — Note de M. Bergeron..	321 9
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

PRESSES.

Presse hydraulique à réservoir de force, par M. Falguière.....	289 10
Presse hydraulique avec câble en fil de fer, par M. Séguin aîné.....	290 10

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

Armes de guerre. — Carabine Minié. — Affaire Manceaux et Marès....	345 9
Caoutchouc vulcanisé — Goodyear contre Aubert et Gérard.....	272 9
Chânes électro-voltaiques. — Domaines-intérêts. — Affaire Pulvermacher.....	163 9
Cour de cassation. — Capsules de chasse. — Affaire Gaupillat.....	39 9
Cour impériale de Lyon. — Gaz. — Contrefaçon.....	267 9
Cour impériale de Rouen. — Instruments de musique. — Affaire Sax.	40 9
Loi sarde sur les brevets d'invention.	153 9
Loi sarde sur les brevets. — Erratum.	79 10
Loi sarde sur les brevets. — Lettre de M. Jobard.....	295 9
Loi sarde sur les brevets. — Règlement pour son exécution.....	21 10
Observations relatives aux inventions ou importations dans quelques pays étrangers.....	19 10
Projet de loi tendant à garantir jusqu'au 1 ^{er} mai 1856 les inventions industrielles et les dessins de fabrique admis à l'exposition de 1855.	245 9
Rapport fait au nom de la commission chargée d'examiner ce projet....	242 9
Projet de modification à la loi du 5 juillet 1844, soumis par M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics à l'examen des chambres consultatives.....	110 9
— Observations faites à ce sujet par la chambre de commerce de Lille.	299 10
Tribunal civil de la Seine. — Palais de l'industrie. — Propriété artistique.	265 9

STATISTIQUE.

Académie impériale de Bordeaux. — Discours de M. O. de Lacolonge..	282 9
Bibliothèque des Etats-Unis d'Amérique.....	342 10
Etat numérique des brevets, de 1791 à 1854.....	117 9
Nouveaux poids et mesures de Suède.	340 10
Statistique de l'industrie parisienne.	195 9

SUCRERIE.

Extraction du sucre de betteraves, par M. Cail.....	101 9
Four à revivifier le noir animal, par MM. Scott, Sinclair et C ^{ie}	175 10
Procédé de cristallisation de clairage et de séchage, par M. Borrel.	293 10
Saccharification des grains, par M. Le Play.....	297 10
Sucette, par M. Séraphin.....	295 10

TEINTURE.		Métier à tulle, par MM. Jourdan....	43 10
Fabrication de l'orseille. — Notice historique.....	169 9	Tissage électrique. — Métier de M. Bonelli.....	69 9
Matière remplaçant la bouse de vache dans la teinture, par M. Barnes...	152 9	TUYAUX.	
TÉLÉGRAPHIE.		Tuyaux de bois, par MM. Trottier, Schweppé et C ^{ie}	319 10
Appareils télégraphiques exposés, par M. Bréguet.....	177 10	Tuyaux de plomb et d'étain de l'exposition belge.....	16 10
Fils électriques pour télégraphes sous-marins et autres, par M. Wollaston.	335 9	Tuyaux de plomb et d'étain, de M. Lèpan.....	210 10
Fils électriques recouverts de gutta-percha, par M. Ferrère.....	92 10	VERRENERIE.	
Manuel de la télégraphie électrique, par M. Breguet.....	1 9	Désirisation des verres à vitres, par M. Gresly.....	64 9
id.....	57 9	Manufacture des glaces de Montluçon.....	139 10
id.....	121 9	VIDANGE.	
id.....	185 9	Notice historique sur la vidange....	85 9
Télégraphe des locomotives, par M. Bonelli.....	322 10	Séparation et désinfection des fosses d'aisances, par M. Arnould.....	226 9
TISSAGE ET TISSUS.		Vidanges de Paris. — Mémoire de M. Rival.....	336 10
Battant-lanceur pour métiers à tisser, par M. Blanquet.....	82 10	Vidanges des fosses. — Ordonnance de M. le préfet de police.....	83 9
Lisage et repiquage mécanique des cartons de Jacquart, par M. Gataz.	326 9	VOITURES.	
Machine à encoller et à parer les fils, par MM Pradine et C ^{ie}	221 10	Boîtes de roues, par M. Laurent....	215 9
Machine à faire les canettes, par M. Patterson.....	352 10		

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE

DES TOME IX ET X.

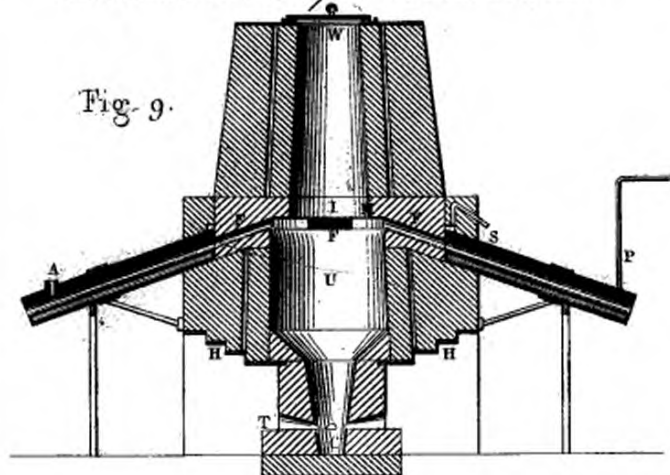
Extraction du zinc, par M. Lescenne.

Fig. 9.

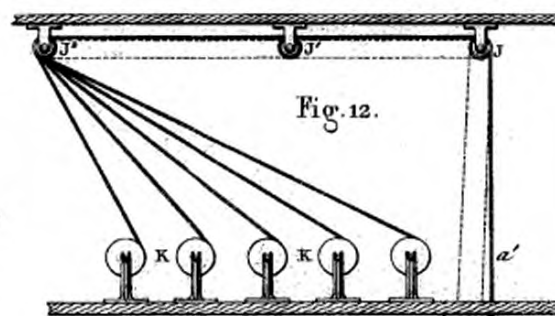


Fig. 12.

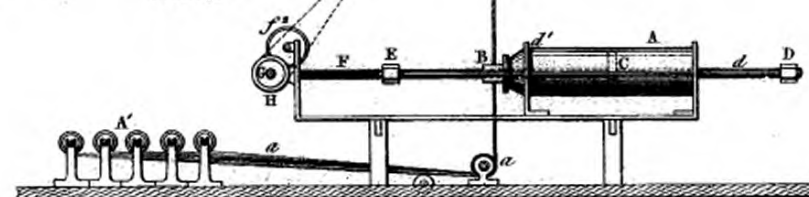
*Fils électriques,
par M. Ferrère.*
Ech. 1/40

Fig. 11.

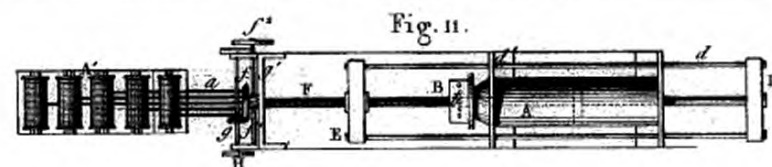


Fig. 10.

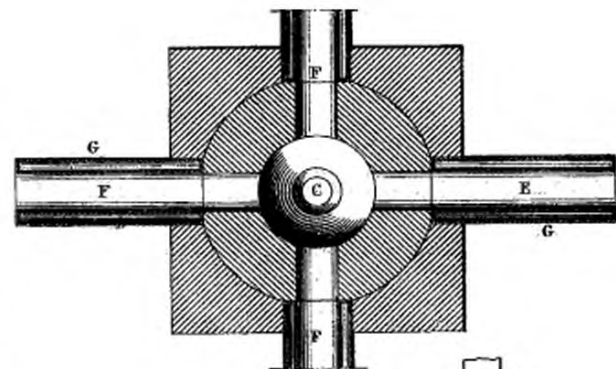


Fig. 13.

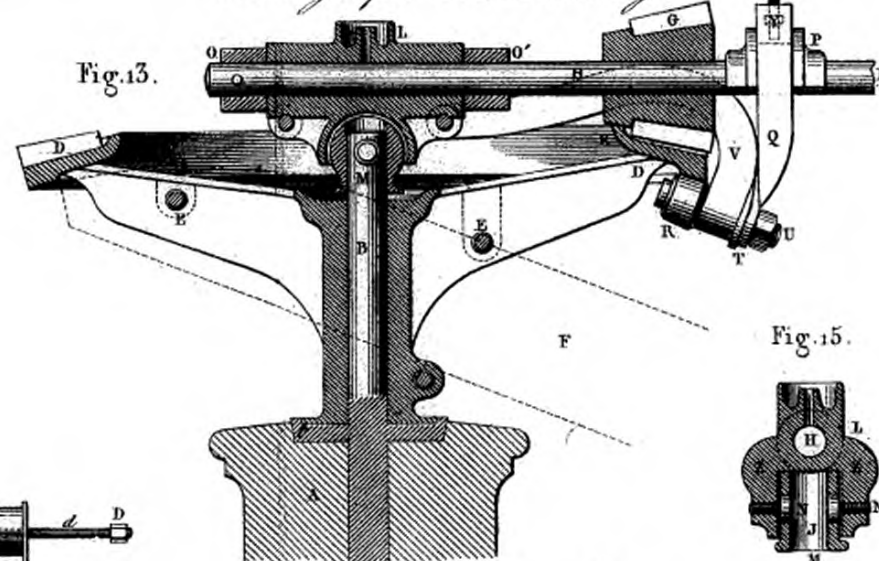
Mouillage, par M. Duxauay.

Fig. 15.

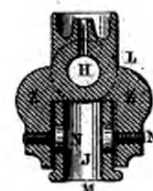


Fig. 14.

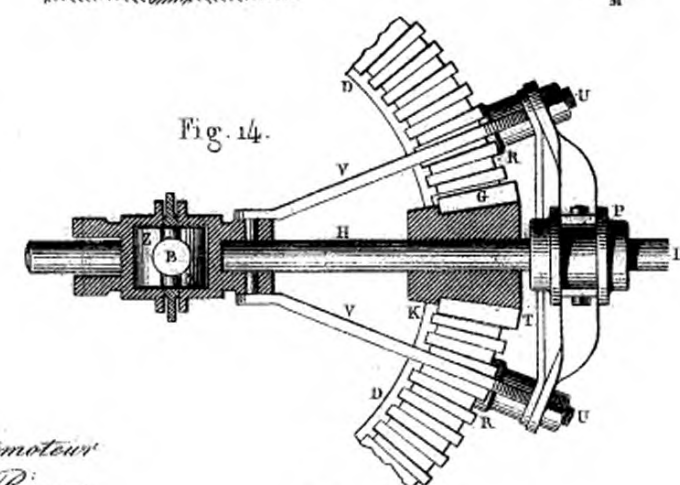
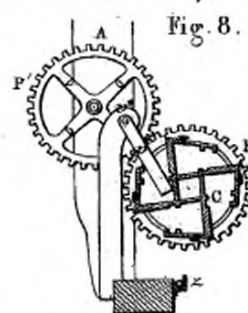
*Battant lanceur,
par M. Blanquet.*

Fig. 8.

Fig. 5.

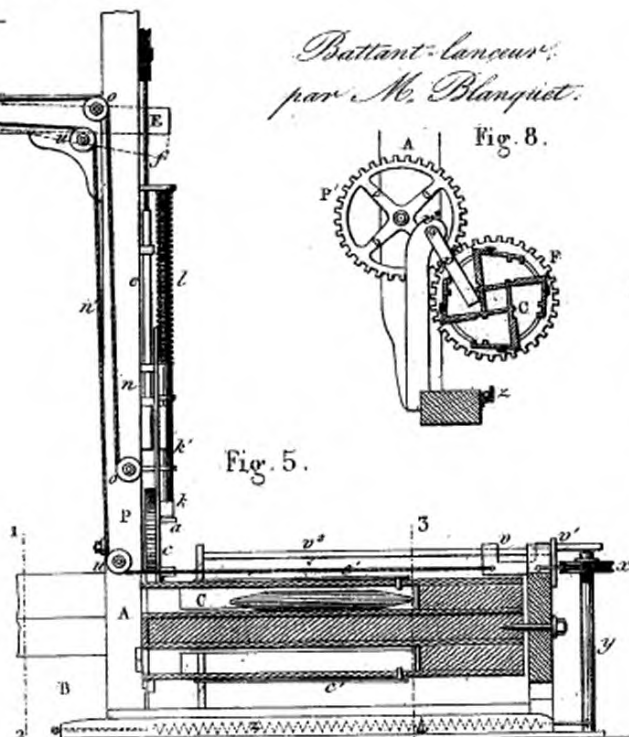


Fig. 6.

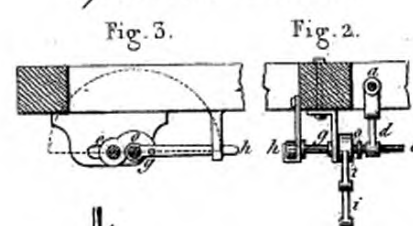
*Frein automoteur
par M. Riener.*

Fig. 3.

Fig. 2.

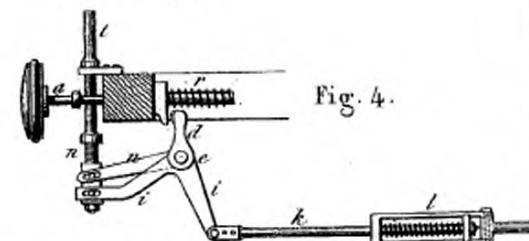


Fig. 4.

Fig. 1.

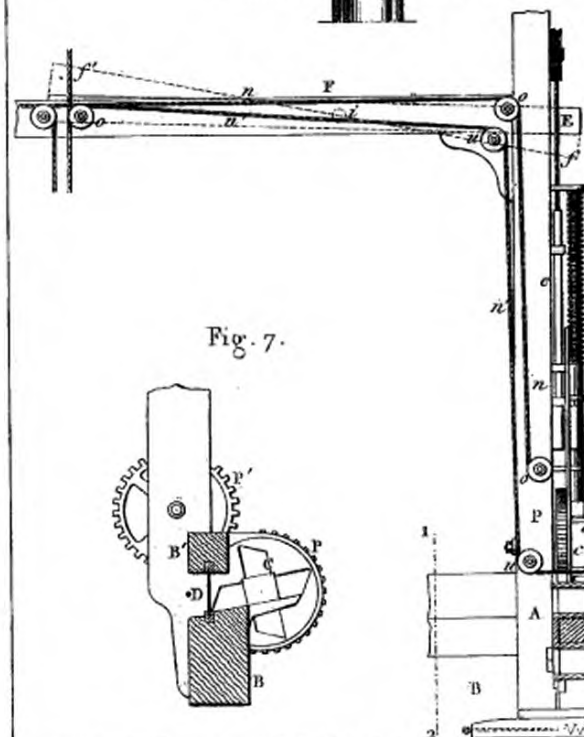
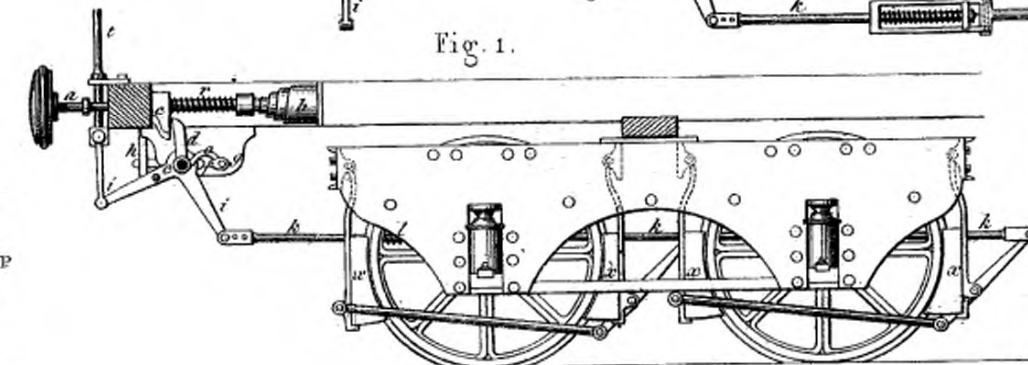


Fig. 7.

Fermeture des portes de chasse, par M. Anguex

Fig. 3.

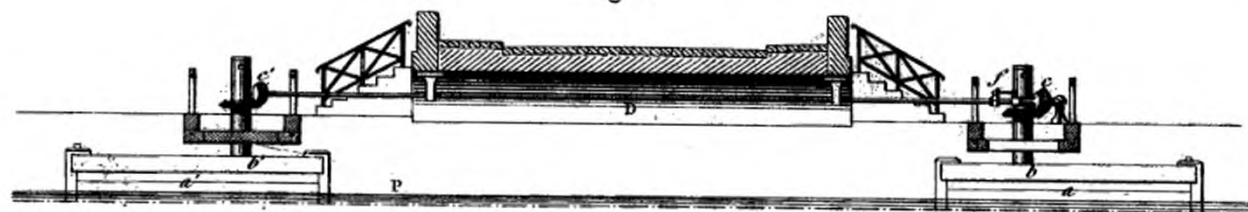


Fig. 4.

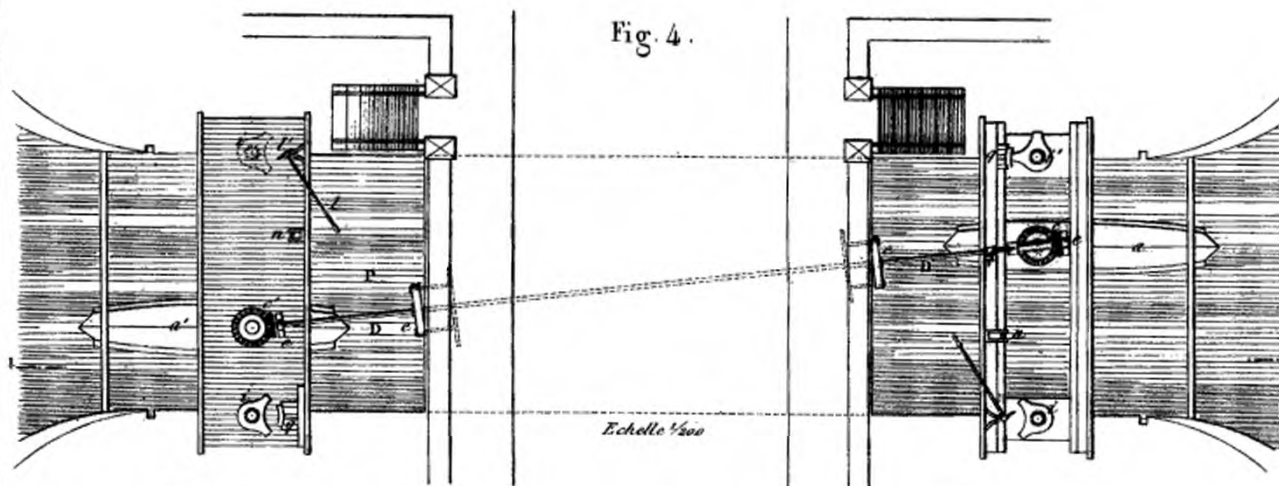
*Voiture à trains mobiles convergents, par M. Aerts*

Fig. 9.

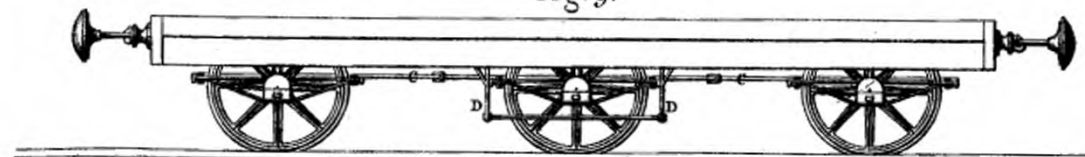


Fig. 10.

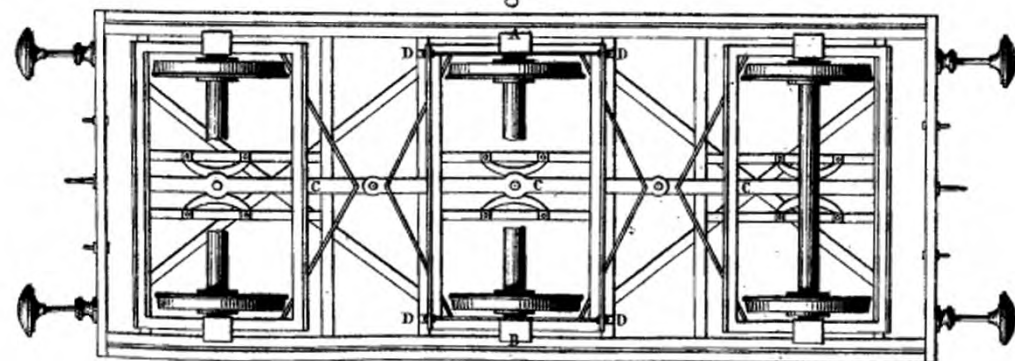


Fig. 5.

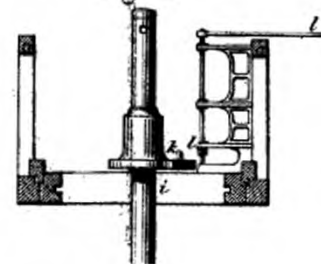


Fig. 7.

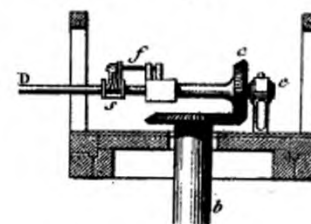


Fig. 8.

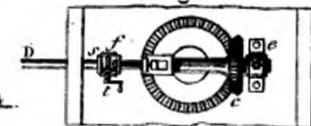


Fig. 6.

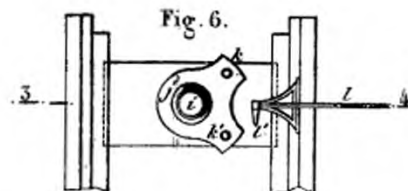
*Fabrication de l'acier, par M. Marcy*

Fig. 1.

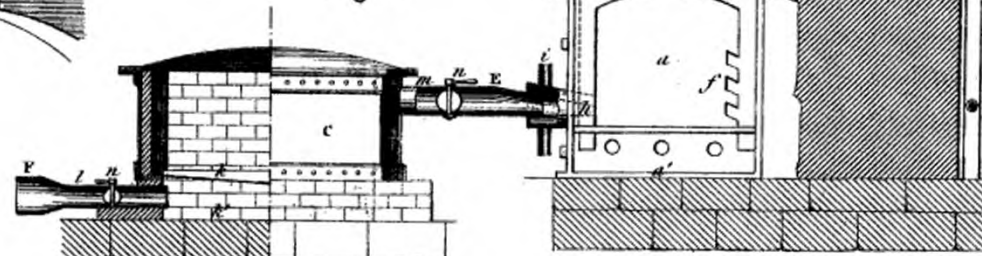


Fig. 2.

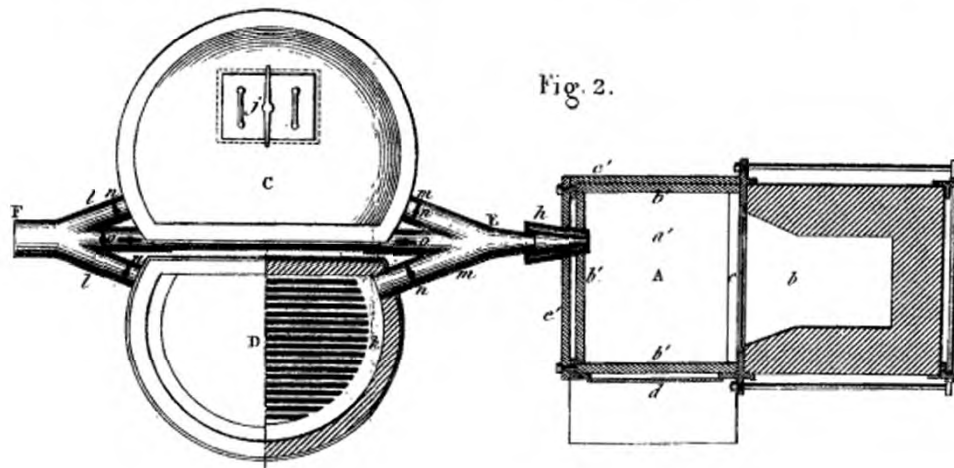


Fig. 3.

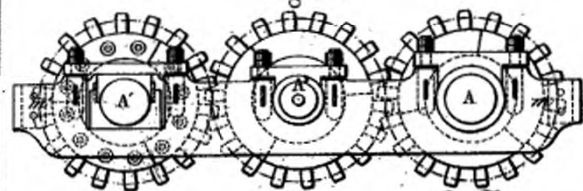


Fig. 4.

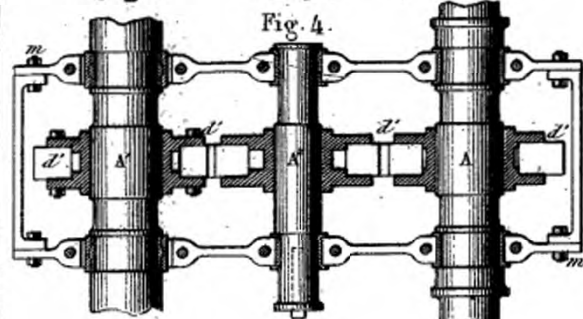
*Locomotive de M. Engerth.*

Fig. 5.

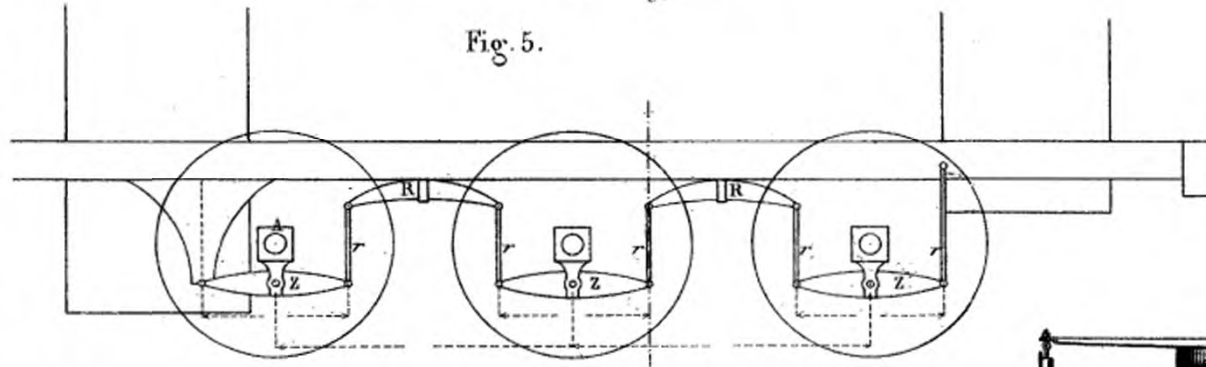


Fig. 1.

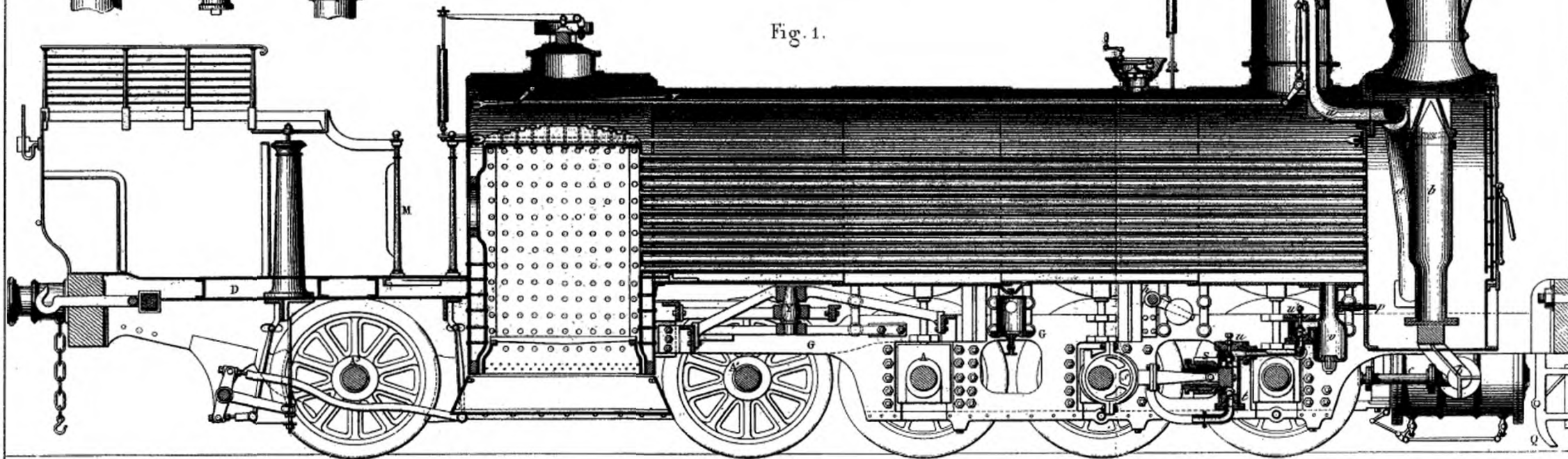
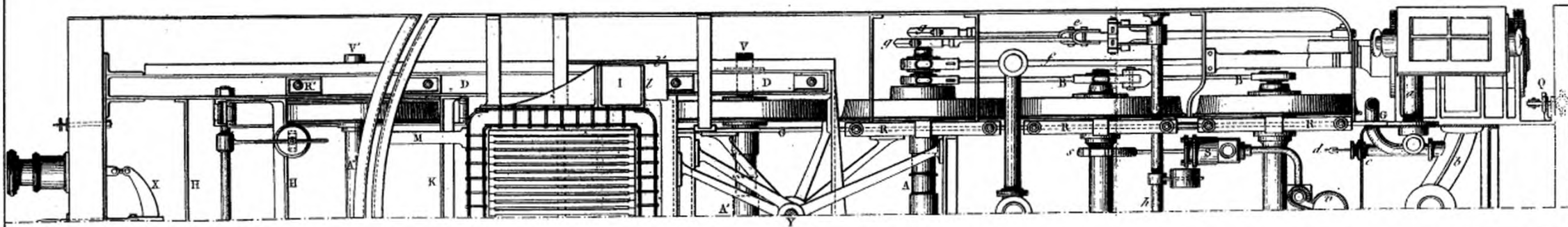


Fig. 2.



Four à noir animal, par M. M. Scott, Sinclair & Co.^{re}

Fig. 7.

Fig. 6.

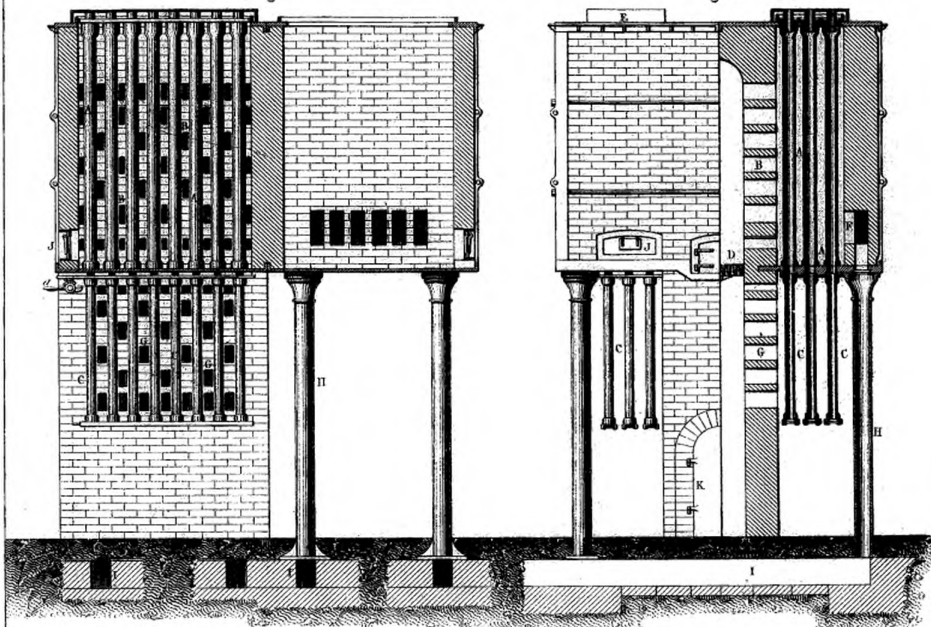
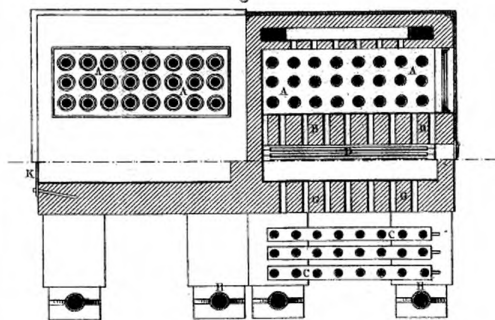
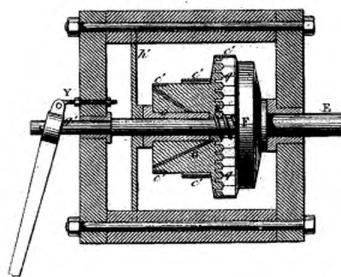


Fig. 8.



Echelle 1/60.

Fig. 5.



1/30

Fig. 3.

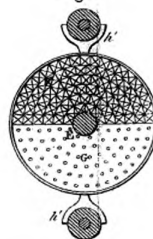
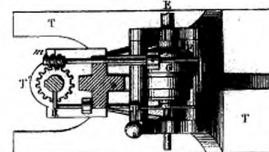


Fig. 4.



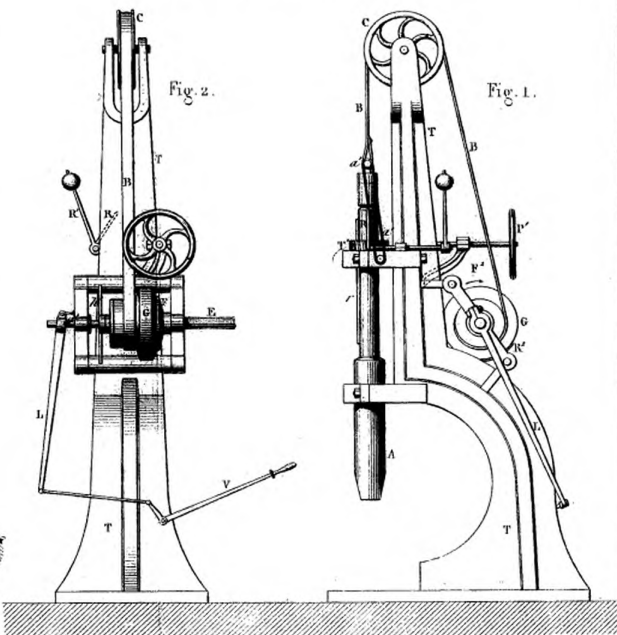
Echelle de 1/60 pour Fig. 1, 2 et 4

0 1 2 3 4 5 mètres.

Marteau de forge, par M. Guibert.

Fig. 2.

Fig. 1.



Encollage et parage des fils par M. M. Pradine et C^{ie}

Fig. 1.

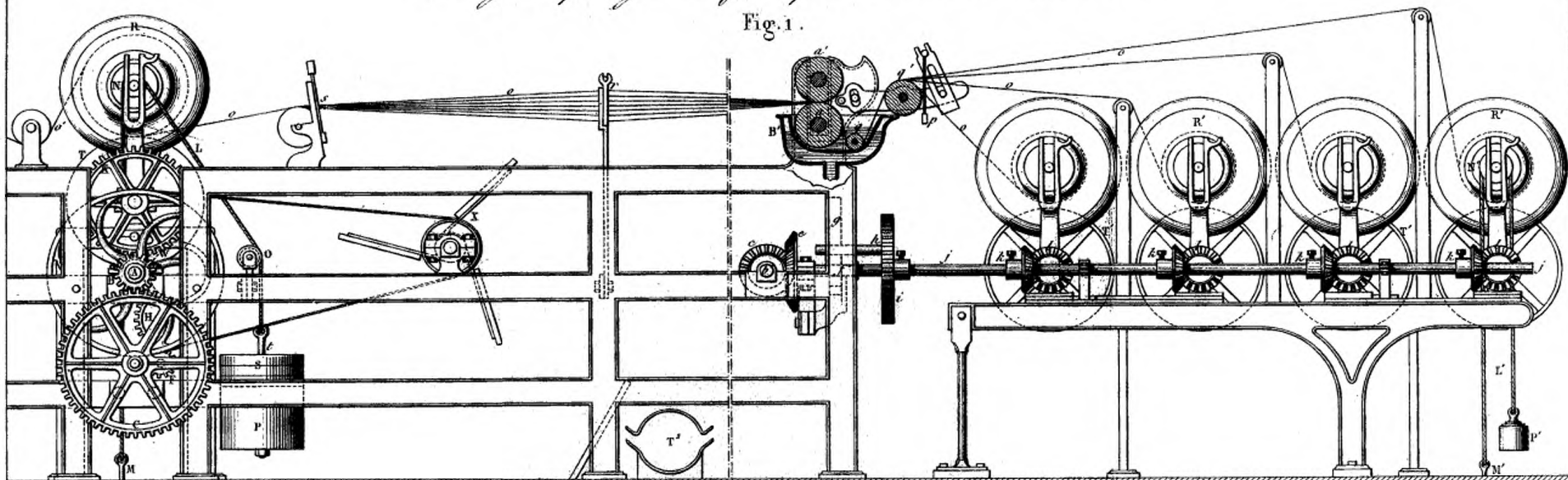


Fig. 2.

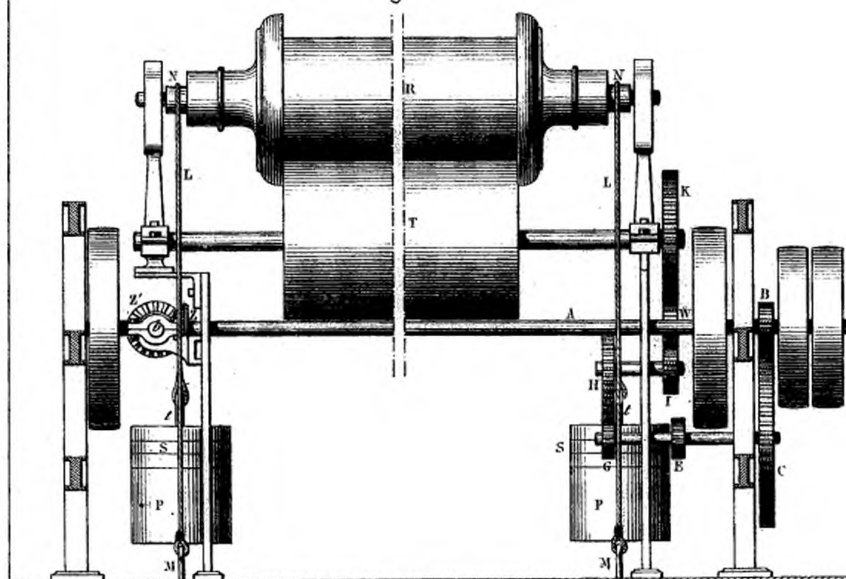


Fig. 3.

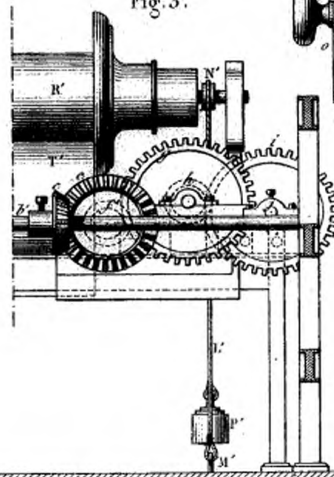
*Machine à condre par M. Dard*

Fig. 4.

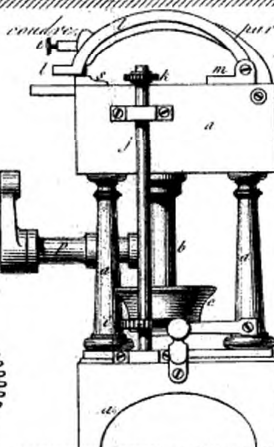


Fig. 5.

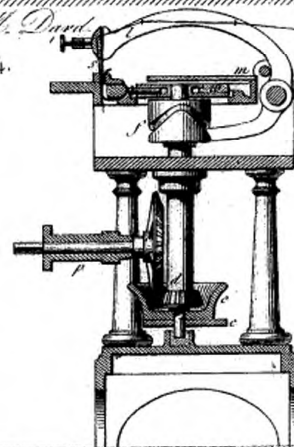


Fig. 6.

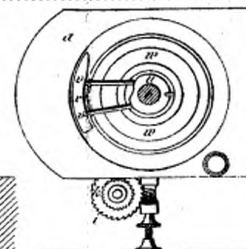


Fig. 7.



Fig. 8.



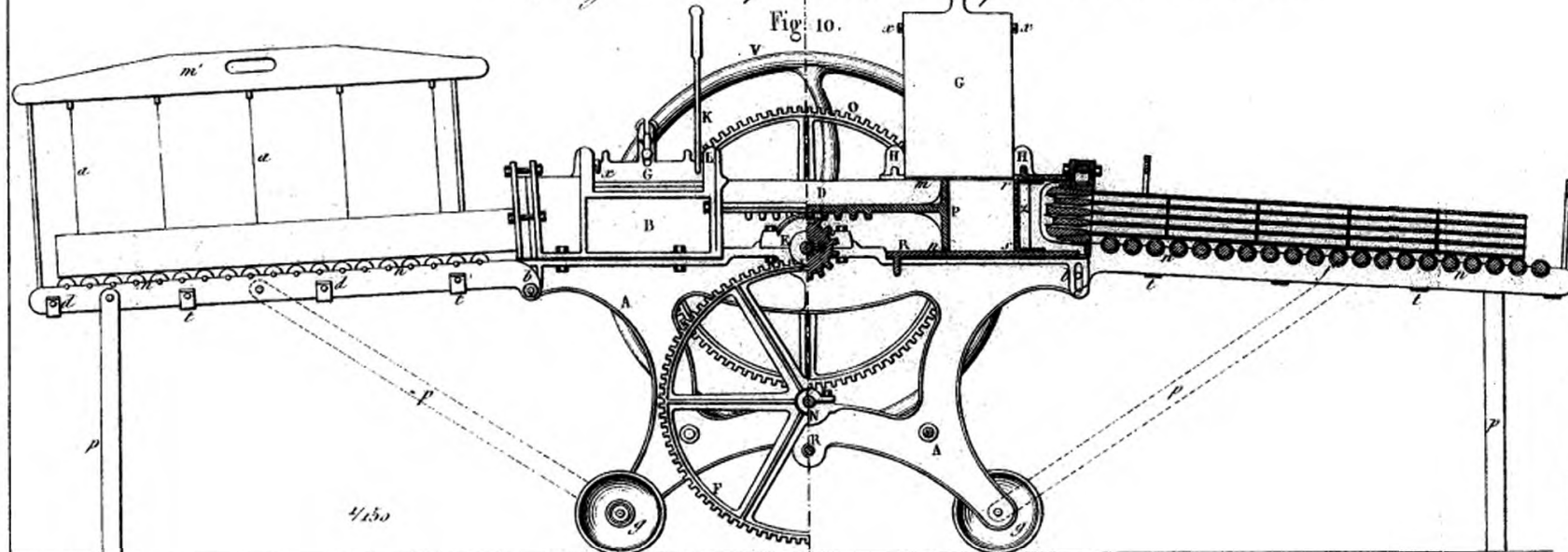
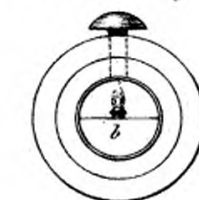
Moulage des briques creuses, par M. Borie.*Indicateur de M. Fraigneau.*

Fig. 2.

Fig. 4.



Fig. 5.

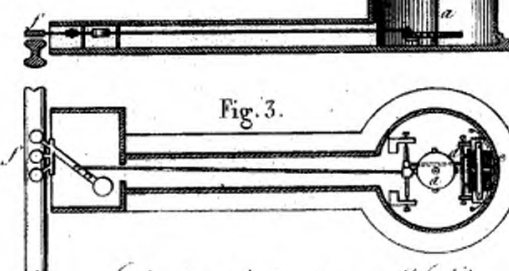
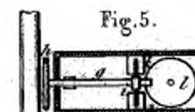


Fig. 3.

Levier-frein, par M. Chauvy.

Fig. 11.

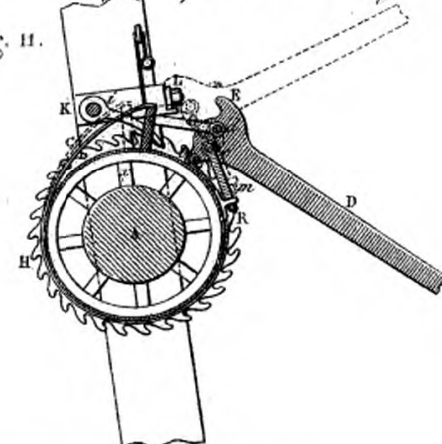


Fig. 6.

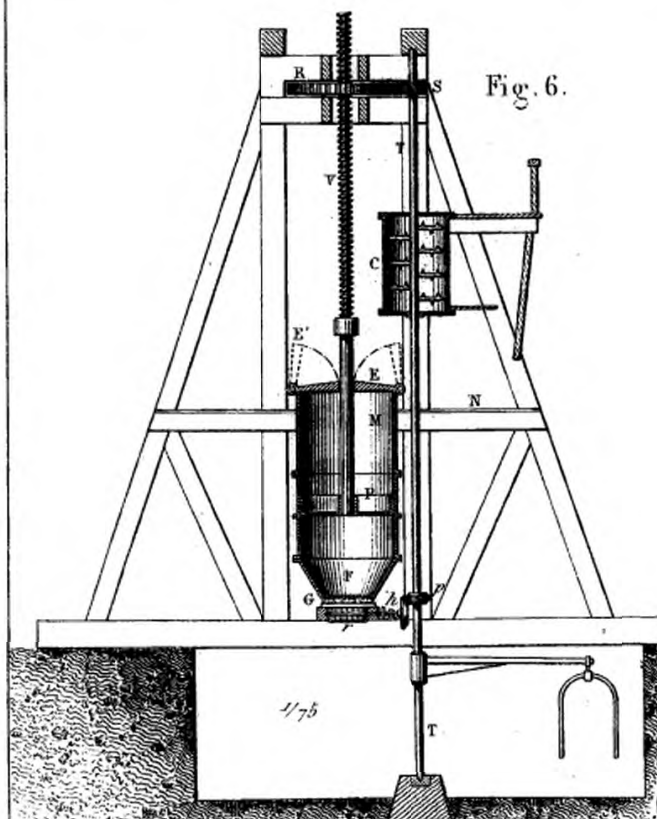


Fig. 7.

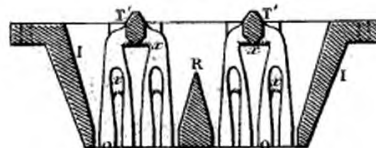


Fig. 8.

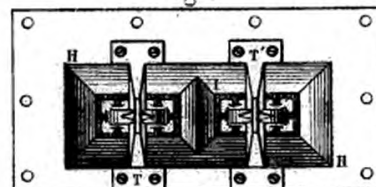


Fig. 9.

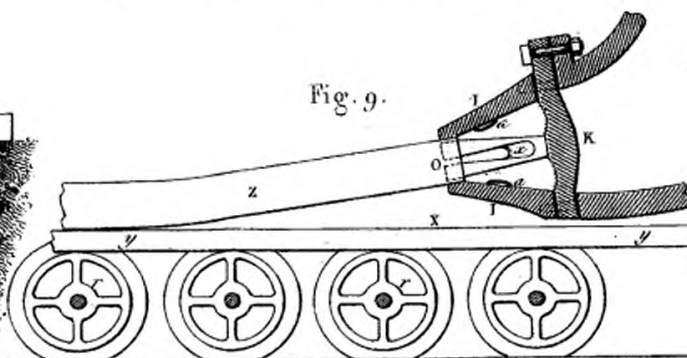


Fig. 1.



Presse hydraulique, par M. Falguière.

Fig. 3.

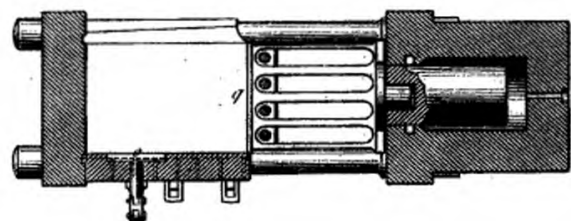


Fig. 1.

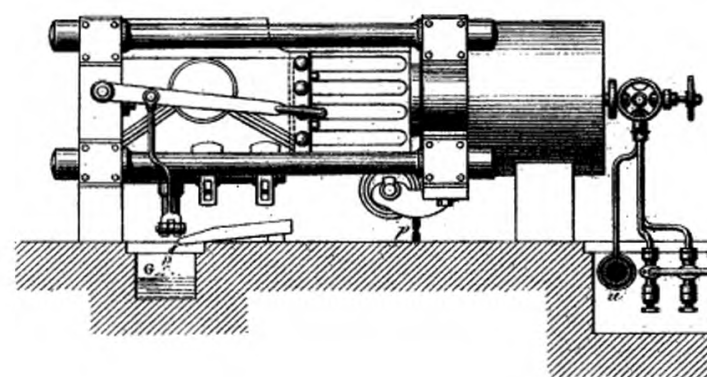


Fig. 2.

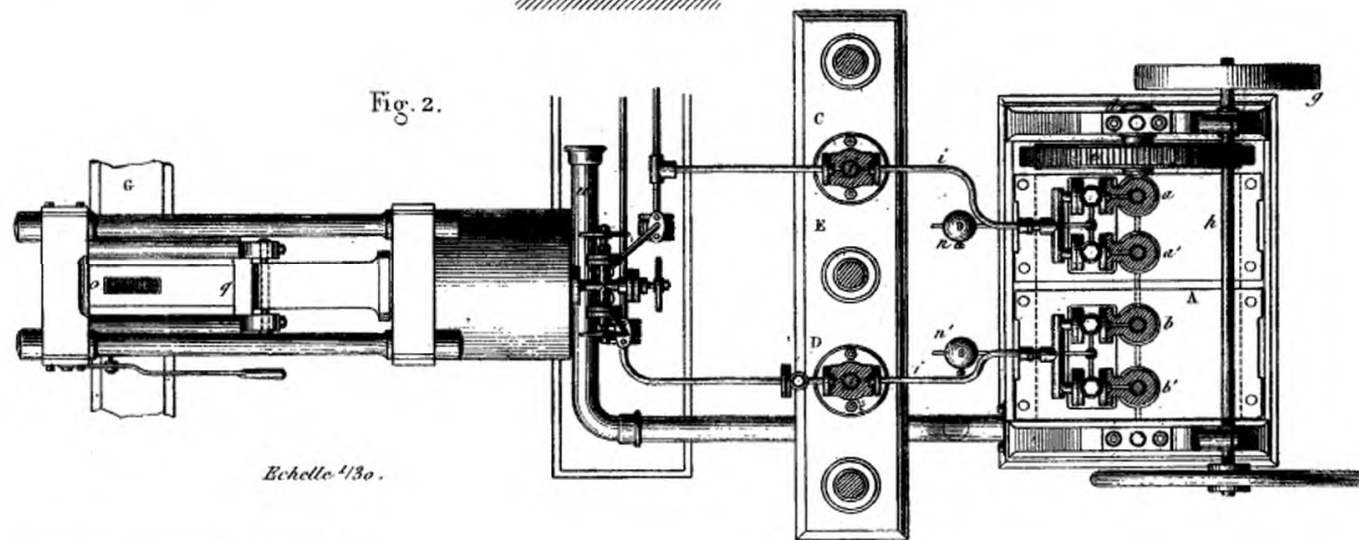
*Echelle 1/30.**Presse hydraulique, de M. Montgolfier, du système de M. Seguin aîné.*

Fig. 4.

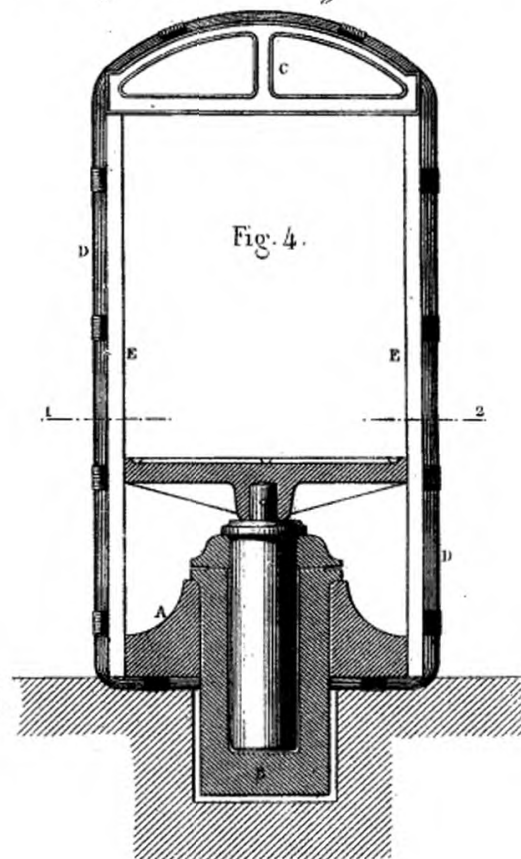
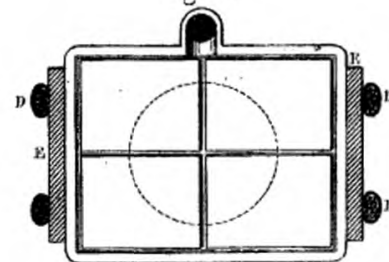


Fig. 5.

*Echelle 1/30.*

*Lucette,
par M. Séraphin.*

Fig. 8.

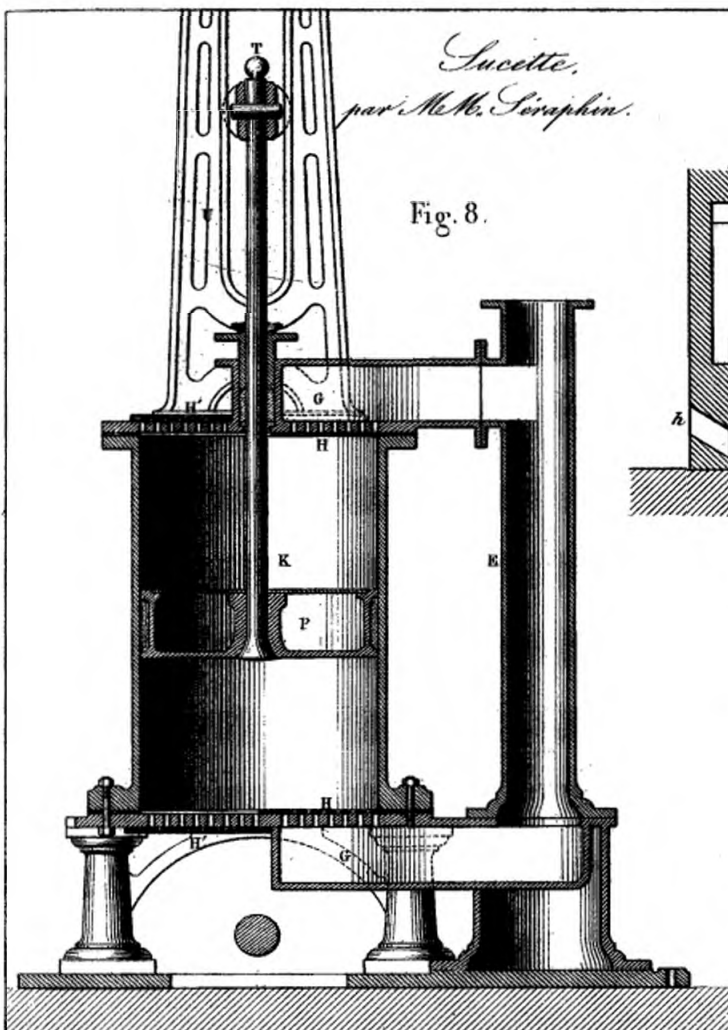
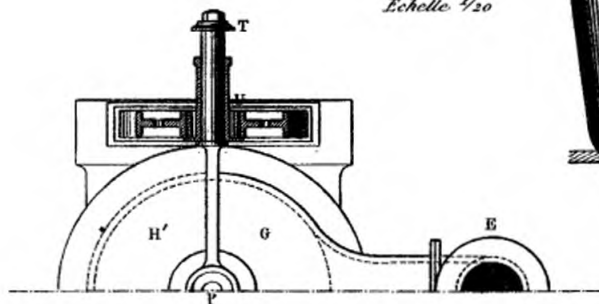


Fig. 9.

Echelle 4/20



Traitement du sucre, par M. Borrel.

Fig. 4.

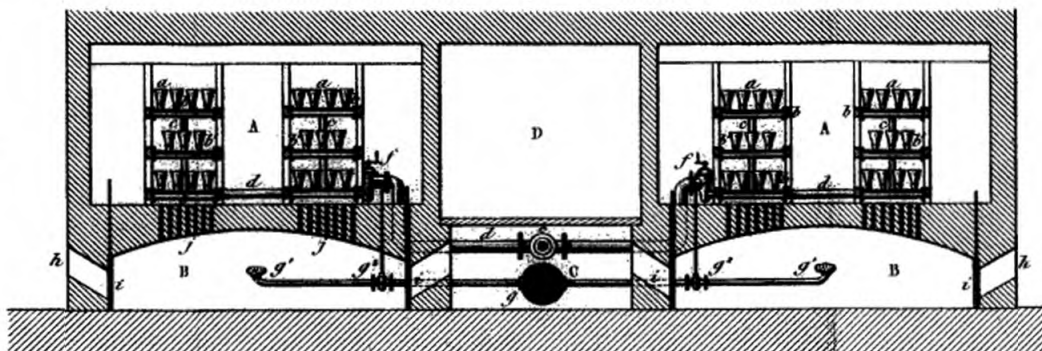


Fig. 3.

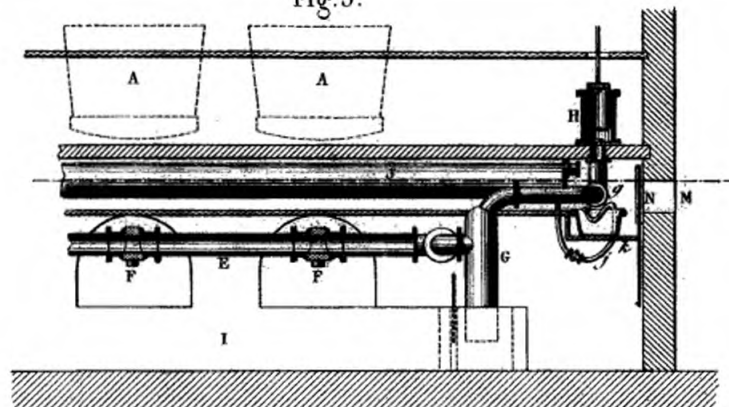


Fig. 5.

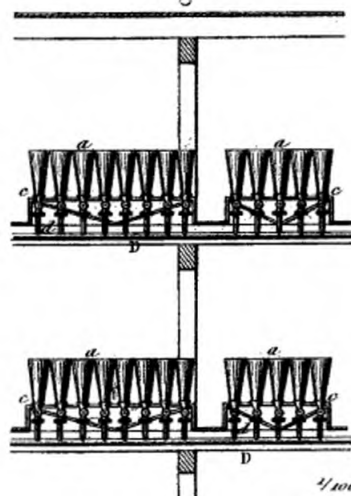


Fig. 6.

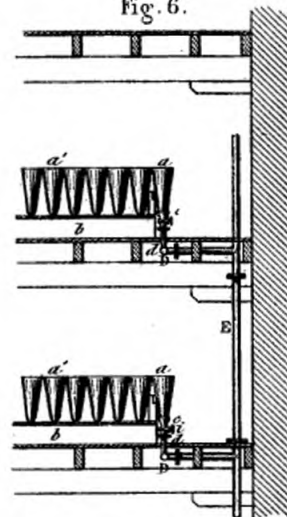
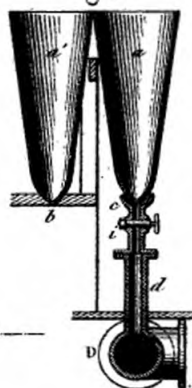


Fig. 7.



Boîte à graisse, par M. Barnens.

Fig. 10.

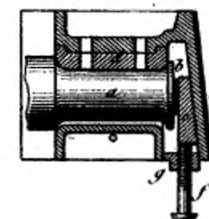


Fig. 11.

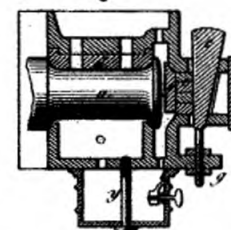


Fig. 1.

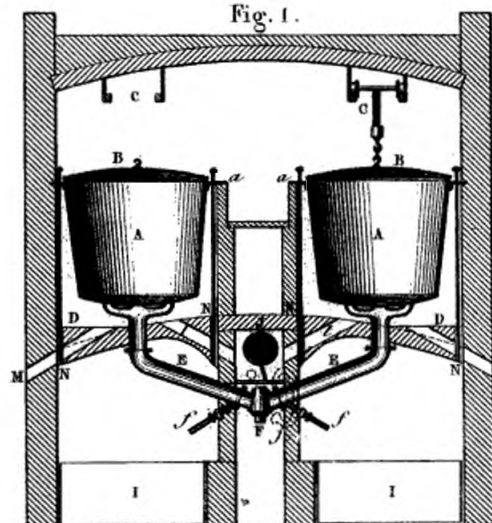


Fig. 2.

