

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
	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
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	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

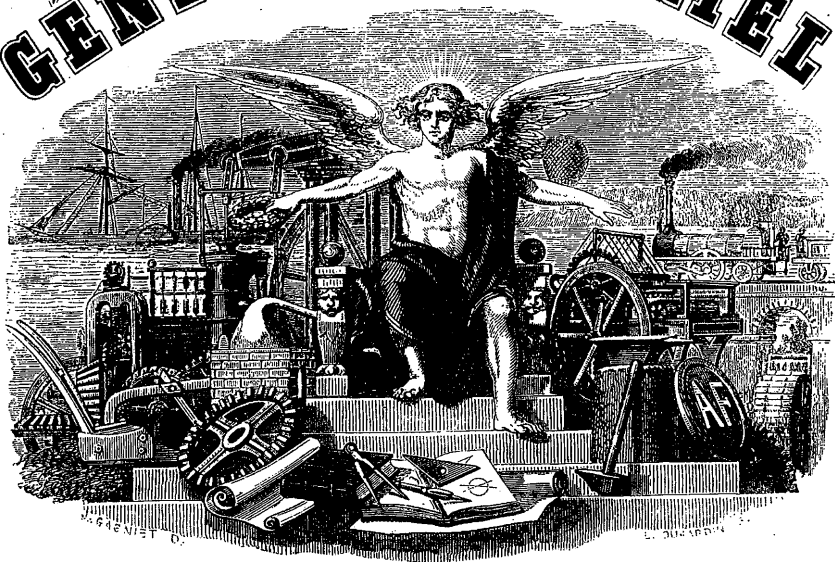
NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Volume	Vol. 20. 1860
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1860
Collation	1 vol. ([4]-340 p.) : ill., 28 pl. ; 24 cm
Nombre de vues	360
Cote	CNAM-BIB P 939 (20)
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?P939.20

LE
GÉNIE INDUSTRIEL
REVUE
DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

TOME VINGTIÈME

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

LE
GENIE INDUSTRIEL



REVUE

DES

INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

ANNALES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE AGRICOLE ET MANUFACTURIÈRE

TECHNOLOGIE—MÉCANIQUE

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

BIOGRAPHIE DES INVENTEURS

PAR **ARMENGAUD FRÈRES**

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

—••—
TOME VINGTIÈME
—••—

A PARIS

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

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

1860

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

DYNAMOMÈTRE A MOUVEMENT DE ROTATION

Par M. E. BOURDON, ingénieur-mécanicien à Paris

(FIG. 4 A 3, PLANCHE 263)

Nous devons à l'obligeance de M. E. Bourdon la communication des notes intéressantes qui suivent sur un appareil dynamométrique de son invention, qui se distingue par la simplicité de sa construction et par son application facile à toutes les machines sur lesquelles on désire faire des expériences.

Le système de construction de ce dynamomètre est une application de la propriété qu'ont les roues d'engrenage à dentures hélicoïdes d'exercer une poussée latérale proportionnelle à l'effort qu'elles ont à transmettre, et à l'inclinaison plus ou moins prononcée de leur denture.

Le dynamomètre, représenté en élévation verticale et en plan horizontal fig. 1 et 2, pl. 263, se compose de deux axes parallèles montés sur quatre paliers solidement établis sur des bâtis en fonte.

Chacun de ces deux axes porte une roue d'engrenage à denture hélicoïdale et une poulie en fonte pour recevoir ou transmettre l'action d'une courroie. Les roues d'engrenage et les poulies sont clavetées sur leurs axes respectifs et tournent par conséquent avec des vitesses parfaitement égales.

L'axe de la roue A tourne librement sur ses paliers, mais il est maintenu par deux pièces de butée placées à chacune de ses extrémités, afin d'empêcher tout déplacement dans le sens longitudinal de l'axe.

La roue B, au contraire, est montée sur un axe à longues fusées cylindriques, de façon que, tout en engrenant constamment avec la roue A, celle-ci puisse opérer un mouvement de translation latérale, dont l'étendue est déterminée par l'excédant de largeur de ladite roue A sur celle qu'elle conduit.

Le bout de l'axe de la roue B est terminé par une pointe acérée qui s'appuie sur le milieu de la lame de ressort F. Ce ressort peut être composé d'une ou de plusieurs lames superposées, suivant que l'effort à mesurer est plus ou moins considérable; ses deux extrémités sont reliées au bâti E par des bielles articulées G, qui lui servent de points d'attache.

Une petite bielle K, attachée d'une part au milieu de la lame F, et de l'autre à un petit bras de levier placé en arrière de l'aiguille, fait mouvoir celle-ci sur un secteur divisé H, attaché à la partie supérieure d'un des bâtis en fonte E, de manière qu'on puisse facilement observer les diverses positions de l'aiguille en acier I pendant la marche de l'appareil.

La petite bielle K, indiquée en détail fig. 3, qui relie le milieu de la lame du ressort et le petit bras de levier de l'aiguille, est composée de deux pièces *a* et *a'* ajustées à vis l'une dans l'autre, afin qu'on puisse en faire varier la longueur, et par ce moyen ramener la pointe de l'aiguille sur le zéro du cadran, lorsqu'on substitue un ressort à un autre de force suffisante.

FONCTION DE L'APPAREIL

Pour mesurer avec cet instrument la quantité de force que prend sur un moteur la machine qu'on se propose de soumettre à l'épreuve dynamométrique, on fixe l'appareil sur le sol de l'atelier, à proximité d'un arbre de couche, de manière qu'on puisse facilement transmettre, au moyen d'une courroie, le mouvement de cet arbre à la poulie D du dynamomètre. Puis de la poulie C, on transmet le mouvement par une autre courroie à la machine soumise à l'épreuve.

Dès que l'arbre de couche se met en mouvement, on voit l'aiguille avancer progressivement sur le cadran jusqu'au moment où le ressort étant en équilibre avec la résistance due à la machine, elle se maintient, avec de légères oscillations, sur la division qui correspond au travail absorbé.

On note cette indication, puis on compte le nombre de tours que fait l'axe de la poulie C dans une minute.

Il suffira de multiplier ces deux nombres l'un par l'autre, et de diviser le produit par 60 pour avoir le travail, en kilogrammètres par seconde, dépensé par la machine soumise à l'essai dynamométrique.

En effet, cela est facile à comprendre; les divisions du cadran ayant été déterminées expérimentalement, en transmettant l'action d'un moteur à la poulie C, pendant qu'un frein de Prony était appliqué sur la poulie D', l'aiguille indicatrice a pris diverses positions correspondant au travail absorbé par le frein.

En remplaçant la résistance de ce frein par celle due à la machine mise en expérience, la position que viendra prendre l'aiguille sur le cadran correspondra à celle qu'elle occupait lorsque le frein, appliqué comme résistance, accusait des quantités déterminées de poids, tenues en équilibre à l'extrémité d'un levier de longueur connue.

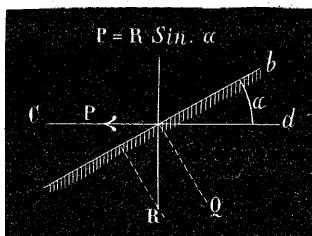
La force dépensée étant égale au produit du poids soulevé multiplié par l'espace parcouru, il est évident que l'instrument fournira à simple vue les deux éléments nécessaires pour calculer la résistance due à la machine mise en communication de mouvement avec le dynamomètre.

CALCULS SERVANT A DÉTERMINER LA QUANTITÉ DE TRAVAIL MESURÉE PAR L'APPAREIL

On peut déterminer par le calcul la composante mesurée par la flexion de la lame de ressort.

Soit α , b l'inclinaison de la denture ou tangente à la denture hélicoïdale, l'effort à la circonférence de contact des roues se décompose en deux forces, l'une Q perpendiculaire à cette tangente, l'autre P qui est la composante utilisée, parallèle à l'axe de la roue.

Cette dernière a pour valeur le produit de la pression R sur la dent par le sinus de l'angle α .



Le ressort, dont la réaction fait équilibre à la composante P , a pour profil longitudinal la forme parabolique des solides d'égale résistance, afin d'augmenter la sensibilité de l'instrument et de donner des divisions équidistantes pour des accroissements égaux de charges.

Par conséquent, étant donnés :

- P , le poids appliqué à la circonférence de la poulie $B = 1$ kil.
- α , l'angle que fait la denture de l'engrenage avec l'horizon. = $22^{\circ}30'$
- R , le rayon de la poulie C = $0^m 245$
- R' , le rayon de la roue d'engrenage mesuré au point de contact. = $0^m 153$
- P' , l'effort exercé sur le ressort par l'extrémité de l'axe de la roue. = x

On aura :

$$P' = P \times \tan \alpha \times \frac{R}{R'}$$

$$\text{Soit } P' = \frac{1 \times 41421 \times 0,245}{0,153} = 0^k 656$$

Le nombre $0^k 656$ exprimant l'effort exercé sur le ressort par un poids

de 1 kil. appliqué à la circonférence de la poulie P', il suffira de suspendre au milieu de la longueur de la lame des multiples de ce nombre pour avoir des flexions qui, amplifiées par l'aiguille indicatrice sur le cadran de l'instrument, représenteront l'effort transmis, à un moment donné, par le moteur à la machine dont on se propose de connaître la résistance.

Pour évaluer en kilogrammètres la quantité de force mesurée par l'appareil, il faudra compter le nombre de tours que fait la poulie en une minute, puis multiplier ce nombre par celui indiqué par l'aiguille, et diviser le produit par 60''.

Le quotient exprimera en *kilogrammètres par seconde* le travail absorbé par la machine soumise à l'essai dynamométrique.

Ainsi, supposons que l'indication donnée par l'aiguille soit = 15 kil.

Le nombre de tours par minute = 70 tours.

On aura :

$$\frac{70 \text{ t.} \times 15 \text{ kil.}}{60''} = 17^k 50 \text{ par seconde.}$$

Pour éviter d'avoir à faire ce calcul pour chaque expérience, on a disposé le tableau ci-dessous, calculé à l'aide de cette formule, sur lequel on peut trouver de suite les quantités de travail dépensées depuis 5 kil. jusqu'à 75 kil. avec des vitesses de 10 à 100 tours par minute.

INDICATIONS du cadran.	TOURS PAR MINUTE :									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	KILOGRAMMÈTRES PAR SECONDE.									
5	0.83	1.67	2.50	3.33	4.17	5.00	5.83	6.67	7.50	8.33
10	1.67	3.33	5.00	6.67	8.33	10.00	11.67	13.33	15.00	16.67
15	2.50	5.00	7.50	10.00	12.50	15.00	17.50	20.00	22.50	25.00
20	3.33	6.67	10.00	13.33	16.67	20.00	23.33	26.67	30.00	33.33
25	4.17	8.33	12.50	16.67	20.83	25.00	29.16	33.33	37.50	41.67
30	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00
35	5.83	11.67	17.50	23.33	29.17	35.00	40.83	46.67	52.50	58.33
40	6.67	13.33	20.00	26.67	33.33	40.00	46.67	53.33	60.00	66.67
45	7.50	15.00	22.50	30.00	37.50	45.00	52.50	60.00	67.50	75.00
50	8.33	16.67	25.00	33.33	41.67	50.00	58.33	66.67	75.00	83.33
55	9.17	18.33	27.50	36.67	45.83	55.00	64.16	73.33	82.50	91.67
60	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00
65	10.83	21.67	32.50	43.33	54.17	65.00	75.83	86.67	97.50	108.33
70	11.67	23.33	35.00	46.67	58.33	70.00	81.67	93.33	105.00	116.67
75	12.50	25.00	37.50	50.00	62.50	75.00	87.50	100.00	112.50	125.00

Pour trouver le nombre cherché, il suffit de suivre de gauche à droite, sur ce tableau, la ligne en tête de laquelle se trouve le nombre indiqué par l'aiguille jusqu'à la rencontre de la colonne au-dessus de laquelle est inscrit le nombre de tours que fait l'arbre du dynamomètre en une minute, le nombre qui se trouvera à la rencontre des deux lignes exprimera le nombre de kilogrammètres par seconde absorbés par la machine mise en expérience.

AVANTAGES DE CE DYNAMOMÈTRE

Les avantages qui sont propres à cet appareil sont :

- 1° D'être d'une construction extrêmement simple ;
- 2° D'indiquer l'effort sur un cadran qui n'est pas entraîné dans le mouvement de rotation, ce qui permet d'observer commodément la position de l'aiguille indicatrice pendant la durée de l'expérience ;
- 3° De pouvoir s'appliquer à des résistances considérables, sans qu'il soit nécessaire de faire usage d'un ressort d'une très-grande force, attendu que la pression qu'il supporte n'est qu'une composante qu'on peut modifier suivant le besoin, en employant des roues d'engrenage à denture plus ou moins inclinée.

PROGRÈS DANS LES CHEMINS DE FER

Par M. THÉTARD aîné, ancien ingénieur du matériel des Compagnies d'Orléans et de Bordeaux

Sous le titre de : *Progrès dans les chemins de fer, ou de l'abaissement des tarifs sans préjudice pour les Compagnies*, M. Thétard aîné, ancien élève de l'École d'Arts et Métiers de Châlons, et qui a été pendant plusieurs années ingénieur du matériel des compagnies d'Orléans et de Bordeaux, puis plus tard directeur-gérant d'usines métalliques, vient de faire paraître une brochure qui, à l'époque actuelle, est d'une grande opportunité, et doit donner lieu à de sérieuses méditations.

L'auteur, très-compétent d'ailleurs sur la question, s'est proposé d'émettre quelques idées sur l'industrie des transports, l'une des parties qu'il regarde comme les plus importantes du problème à résoudre sur la vie à bon marché.

Après avoir comparé la première locomotive de Georges Stéphenson, importée d'Angleterre vers 1832, pour le service de l'ancienne ligne de

Lyon à Saint-Étienne¹, avec le modèle livré en 1842 par Robert Stephenson, pour le chemin de fer de Paris à Orléans², M. Thétard constate d'abord qu'il n'a pas été apporté d'amélioration notable dans la construction des machines locomotives, soit sous le rapport de la diminution des dépenses d'entretien, soit sous le rapport de la réduction dans la consommation du combustible.

Quant à la *Crampton*, exécutée en 1849, il lui reconnaît quelques perfectionnements sur les types alors existants³.

L'auteur montre ensuite les séries successives de machines qu'il a étudiées et fait construire, soit comme locomotives à voyageurs, soit comme locomotives à marchandises.

Persuadé depuis longtemps que l'économie résultant d'une traction à forts convois est l'un des éléments sur lesquels doit se porter l'attention, il proposa, dès 1851, au conseil d'administration du chemin de fer de Bordeaux, la construction d'une machine locomotive d'un nouveau système, destinée à remorquer de fortes charges.

L'entretien des locomotives est excessivement coûteux : il faut réparer promptement les pièces défectueuses, ce qui rend obligatoires de nombreuses pièces de rechange, et par suite des mises de fonds importantes, et d'autant plus considérables que les différents modèles de machines sont plus multipliés dans un même chemin de fer. Du reste, tout augmente dans ces proportions : des ateliers plus vastes, un outillage plus complet, un personnel d'employés et d'ouvriers plus nombreux.

Pour diminuer autant que possible la plupart de ces inconvénients, M. Thétard proposait une détente plus complète que celle de la coulisse de Stephenson, et en l'appliquant à des cylindres d'un volume plus considérable. A cet effet, il augmentait dans une notable proportion le diamètre des roues motrices qu'il portait à 1^m 700 pour une machine à marchandises, ce qui réduisait pour une même vitesse de translation le nombre de coups de pistons. La course de ces derniers était de 0^m 780, leur diamètre de 0^m 450. Il devait en résulter une diminution des causes perturbatrices dues au travail des forces vives. La surface de chauffe totale était de 125 mètres carrés. Les six roues étaient accouplées. Les trois essieux étaient compris entre la boîte à feu et la boîte à fumée. La machine à vapeur était entièrement indépendante, et toutes les parties du mécanisme situées à l'extérieur se trouvaient en vue du machiniste. Pour arriver à cette disposition, l'auteur plaçait à l'avant du bâtis, et sous la boîte à fumée, un arbre moteur isolé dont les manivelles extrêmes se re-

1. Cette machine, dont le modèle existe dans les galeries du Conservatoire, a été publiée par MM. Pouillet et Leblanc en 1834.

2. La *Publication industrielle* d'Armengaud aîné a fait connaître cette machine dans le III^e vol. en 1844.

3. Ce système, appliqué pour la première fois en France sur la ligne du Nord et construit par la maison Cail et C^e, a été donné avec détails dans le IX^e vol. de la *Publication industrielle*.

liaient aux moyeux des roues par deux bielles d'accouplement. Aucun des trois essieux ne portait d'organe mécanique. On était à même, par cet agencement, d'effectuer avec toute facilité le changement des roues. L'écartement des roues extrêmes était de 3^m 600, et le poids sur chaque essieu de 10 tonnes environ.

Pour la machine à voyageurs, la surface de chauffe était aussi de 125 mètres carrés, le diamètre des roues motrices de 2^m 10, celui des cylindres à vapeur de 0^m 400, et la course des pistons de 0^m 600. Les trois essieux étaient également compris entre la boîte à feu et la boîte à fumée. Celui des grandes roues était placé près du foyer; une paire de roues, de 1^m 20 de diamètre, immédiatement après; venait ensuite un essieu moteur isolé, puis la troisième paire de roues, également de 1^m 20, était située à l'avant, l'écartement des essieux extrêmes était de 4^m 200.

La machine mixte devait être puissante et susceptible de vitesse, destinée à des transports économiques : ses principales dimensions étaient les mêmes que celles de la machine à voyageurs, à l'exception des cylindres à vapeur qui avaient 0^m 450 de diamètre, comme la machine à marchandises.

Pour une locomotive à huit roues accouplées, la disposition générale était la même, mais la chaudière augmentée de surface de chauffe, et le poids sur chaque essieu de 10 à 11 tonnes.

En somme, l'ensemble du système proposé il y a une dizaine d'années par M. Thétard présentait déjà une sérieuse modification par rapport au matériel en usage. « Aujourd'hui, » dit-il, « cela est certain, nous modifierions encore quelques-unes des proportions indiquées. »

Après cette sorte d'historique, M. Thétard, avant d'émettre sa *nouvelle proposition* pour l'exécution d'une machine à marchandises remorquant les trains à forte charge, expose les *conditions de travail* que cette machine devrait remplir.

Déjà, en 1849, voulant se rendre un compte exact des dépenses, en les rapportant au *travail utile de la traction*, il arrivait à conclure :

« Que pour tractionner un nombre moyen de voyageurs égal à 134 personnes par train, avec un poids moyen de bagages égal à 1406 kilogr., il ne fallait rien moins que 41650 kilogr. de poids brut, ou 9 voitures environ. »

En effet, $134 \times 65 \dots\dots\dots = 8710 \text{ kilogrammes,}$
 Lesquels ajoutés à $\dots\dots\dots 1406 \text{ de bagages,}$
 Donnent un poids effectif de 10116 kilogrammes,

ou 24 0/0 du poids brut.

Les mêmes inconvénients subsistaient à l'égard du matériel des wagons à marchandises, dans une proportion moindre, il est vrai.

Tandis qu'il n'est pas de roulage ou messagerie qui ne réalise un ren-

dement d'effet utile beaucoup plus avantageux. Ainsi, par exemple, une voiture de messagerie pesant 2400 kilogr., chargée de 24 voyageurs et 2000 kilogr. de bagages, portait un poids effectif de $2000 + 1365 = 3365$ kilogrammes.

Le poids brut étant de 2400 kilogr., il y avait donc une différence de 71 0/0 en plus du poids effectif sur le poids mort.

Mais en reconnaissant qu'il y a des impossibilités pour construire un matériel dans des réductions de poids aussi considérables, et cela en raison de la vitesse et des efforts du système de traction, ce qu'il importait évidemment, dit l'auteur, c'était d'augmenter autant que possible le *poids effectif*, tout en recherchant la légèreté du véhicule, sans nuire à la sécurité.

Pour le matériel affecté aux marchandises, M. Thétard proposa donc la construction d'un wagon à charge de 10000 kilogr., dont le poids brut ne s'élevait pas à plus de 5300 kilogr. A cette époque (1850), le wagon ordinaire ne portait que 4500 à 5000 kilogr., dont le poids mort était de 3800 à 4000 kilogr.

On arrivait ainsi à doubler le poids effectif. La charge sur chaque essieu était de 6730 kilogr. L'essai eut lieu sans inconvénient, les fusées ne subirent aucun échauffement, et le wagon prit immédiatement son service.

M. Thétard, développant alors ses idées de progrès, déclare que, pour réaliser des économies sérieuses dans le service de la traction, il faut que des machines plus puissantes soient créées pour le transport des marchandises, et que les véhicules soient augmentés d'effet utile; qu'au lieu de porter 8 et 10 tonnes, ils en portent 15 à 20, surtout pour les trains destinés au transport des matières premières, dont la vitesse devra être réduite.

« Que les compagnies de chemins de fer, » dit l'auteur, « possèdent le grand comme le petit wagon, suivant les besoins du commerce, et que l'exploitation combine en conséquence le mouvement des trains, elles y gagneront sous tous les rapports :

- « 1° En n'augmentant pas le nombre des trains;
- « 2° En réduisant le poids brut par rapport au poids utile transporté;
- « 3° En réduisant leurs dépenses de traction, lesquelles seront moins élevées, si l'on rapporte cette dépense à la tonne de marchandise transportée par kilomètre. »

ARMENGAUD aîné.

La suite à un prochain numéro. }

CARBONISATION DU BOIS

FOUR OU MEULE PERFECTIONNÉ

Par M. FRESSON, à Paris

Breveté le 46 mars 1857

(FIG. 4, PLANCHE 263)

L'opération de la carbonisation des bois pour la production du charbon, quoique simple en elle-même, demande à être conduite avec de grandes précautions, si l'on veut obtenir un combustible de bonne qualité, ainsi que tout le rendement possible, et recueillir la majeure partie de l'acide pyroligneux qui se dégage dans cette opération.

On sait que cette opération de la carbonisation se pratique en formant une sorte de meule avec les bûches, cette meule présentant une espèce de cheminée intérieure et des carneaux d'alimentation d'air, le tout étant recouvert d'une enveloppe en terre.

Ces moyens primitifs laissent beaucoup à désirer sous les divers points de vue d'une bonne combustion, du recouvrement des gaz, et surtout du rendement économique.

M. Fresson a imaginé de remplacer les enveloppes en terre par des enveloppes métalliques mobiles qui peuvent facilement se transporter dans les diverses parties où s'opère la coupe des bois. Ces enveloppes mobiles enveloppent complètement la meule, tout en permettant d'y ménager les passages d'air nécessaires à l'alimentation, et les regards propres à suivre les progrès de la combustion.

Par cela même que l'enveloppe métallique embrasse exactement toute une masse de bois dont se compose la meule, la production du charbon est notablement plus considérable, plus régulière : il y a donc économie sur la main-d'œuvre, et le volume du combustible réduit accuse de plus fortes proportions que par les méthodes ordinaires.

La fig. 4 de la pl. 263 fera reconnaître les dispositions principales du nouveau four de carbonisation du bois.

Cette figure est une élévation mi-partie coupée et mi-partie vue extérieurement d'une meule de bois, revêtue de son enveloppe métallique.

Cette enveloppe comprend une couronne inférieure A, en plusieurs parties, formée de pièces à cornières. Cette couronne est élevée au-dessus du

sol par des briques, de manière à présenter un vide continu de quelques centimètres de hauteur pour livrer passage à un courant d'air, ce passage pouvant, suivant les besoins, être bouché au moyen de la mousse ou de la terre humide.

Dans la feuilure que présente la couronne viennent se placer, côte à côte, des espèces de volets B, munis de doubles poignées *b* qui en facilitent la manœuvre. Ces volets, qui ont environ 2 millimètres d'épaisseur, sont garnis sur leurs bords latéraux de fers d'angle ou fers de cornières *c*; ces fers à cornières sont percés de trous dans lesquels s'engagent de petits boulons d'assemblage *a*, qui permettent de relier tout le système des panneaux ou volets.

Le bord supérieur de ceux-ci est aussi garni d'une lame à cornière C² pour faciliter l'assemblage avec des espèces d'arêtiers F, dont le pied s'assemble avec la saillie de la cornière du bord supérieur des volets B, et qui sont reliés à leur partie supérieure par un cercle E. Sur cette sorte de chevronnage s'assemblent des volets D, façonnés comme les volets B, et qui se relient ensemble comme ces derniers au moyen de boulons qui traversent les nervures des cornières. Enfin, le tout est couronné par un plateau métallique G.

Les volets principaux B sont percés, à hauteur d'homme, d'ouvertures *e* fermées par des portes; ces ouvertures permettent de se rendre compte du travail intérieur du four.

Ces mêmes volets B sont percés, un peu au-dessus du sol, de bouches d'aérage *e'* d'un petit diamètre, et au-dessus, à une certaine hauteur, d'ouvertures *e'* d'un diamètre plus grand.

Enfin, à leur partie supérieure, les volets A sont percés d'ouvertures dans lesquelles s'engagent des tuyaux *f*, qui conduisent les produits pyrolytiques dans des cuves de distillation.

MARCHE DE L'OPÉRATION

Après avoir disposé le bois à la manière ordinaire, et dans un ordre le plus régulier possible, on allume le foyer en projetant par l'ouverture supérieure des charbons ardents dans la cheminée intérieure.

Lorsque la combustion commence, on ferme les orifices *f* avec des tampons, et le vide circulaire inférieur sous la sole A, au moyen de la mousse humide; les regards *e*, ainsi que le rang supérieur d'ouvertures *e'*, ne laissant ouverts que les conduits d'air *e'*, et cela pendant tout le temps nécessaire à l'échauffement du bois.

Dès que le moment est favorable à la carbonisation, on bouche tous les trous inférieurs *e'*, mais légèrement, afin de ne pas intercepter complètement le passage de l'air. On desserre ensuite un peu la mousse du vide sous les soles A, et l'on ouvre entièrement les ouvertures supérieures

e', puis bientôt après les regards *e* ; puis enfin, et insensiblement, au fur et à mesure de la dessiccation du bois, les orifices *f*, qui mettent l'appareil en communication avec les condenseurs,

A mesure que la carbonisation progresse, on ferme successivement les ouvertures *e'* et *e*, en augmentant au contraire l'ouverture sous la couronne A, ce qui s'opère en desserrant la mousse qui la garnit.

S'il arrivait que la carbonisation s'opérât plus rapidement d'un côté du four que de l'autre, il suffirait évidemment, pour y remédier, de diminuer l'entrée de l'air sur ce côté, en l'augmentant de l'autre.

Enfin, quand la combustion est parvenue sur un point, au pied des châssis B, il ne reste plus qu'à fermer toutes les issues, et ainsi de suite jusqu'à ce que le feu, arrivé à la circonférence de l'appareil, se manifeste à la partie supérieure. On a soin alors de fermer complètement de toutes parts, et on laisse refroidir.

Pour fermer hermétiquement, il suffit d'amasser de la terre de manière à recouvrir le pied de l'appareil, jusqu'au-dessus des trous inférieurs *e'*, et de fermer les autres ouvertures avec de la mousse.

Pour les conduits *f*, ils sont fermés par leurs tampons, et l'on a soin de répandre sur le dôme G du frésil, comme on a dû le faire en commençant l'opération.

Douze ou quinze heures suffisent pour le refroidissement, et l'on peut procéder ensuite au défournement, ce qui s'opère en démontant l'appareil-enveloppe pièce à pièce, et en enlevant les résidus de la carbonisation.

L'appareil indiqué par la fig. 4, qui n'a pas moins de 6 mètres de diamètre à sa base, sur 3 mètres de hauteur, permet de carboniser de 25 à 30 stères de bois dans le temps indiqué.

DU CAOUTCHOUC

DE SES DIVERSES PROPRIÉTÉS ET DES MOYENS DE CORRIGER CETTE SUBSTANCE DE QUALITÉ INFÉRIEURE

Par M. GAULTIER DE CLAUDRY

Dans une note récente, communiquée à la Société d'encouragement, M. Gaultier de Claudry a constaté la présence dans le caoutchouc, même de qualité supérieure, du chlorure de sodium et du sulfate de soude.

Voici le procédé employé par l'auteur pour reconnaître la présence de ces corps dans le caoutchouc.

On distille le caoutchouc dans une cornue tubulée en verre, et surtout à l'aide d'un courant d'oxygène ou d'air, en faisant passer tous les produits dans un tube porté à une température rouge-vif, et, comme la température ne s'élève pas au delà de 350 degrés environ, il n'est pas à craindre qu'il puisse se produire d'acide chlorhydrique par l'action de la vapeur d'eau sur le chlorure de sodium, en supposant qu'il s'y trouve mêlé avec la silice, cette réaction, signalée par Gay-Lussac, exigeant une chaleur rouge très-vive.

Un tube de platine est préférable à tout autre, et, quand on le chauffe au gaz, l'opération réussit facilement; il se produit de l'acide chlorhydrique que l'on retient en partie en faisant passer les vapeurs et les gaz dans l'eau distillée, à laquelle on peut ajouter un peu d'ammoniaque.

Le précipité produit par le nitrate d'argent dans la liqueur filtrée sur un papier mouillé, pour en séparer la plus grande partie des matières huileuses, et légèrement acidifiée, dans le dernier cas, par de l'acide nitrique, est formé de sulfure, de chlorure, de cyanure d'argent et d'argent réduit par les produits huileux que retient l'eau.

Bouilli avec un excès d'acide nitrique après décantation de la liqueur, il ne laisse que le chlorure.

Cette précaution est indispensable pour éviter de confondre avec le chlorure d'argent le cyanure qui se forme en proportion quelquefois très-considérable, et qui avait fait supposer à quelques chimistes que le caoutchouc fournissait à la distillation des produits chlorés.

Lorsque la proportion de soufre est considérable, la liqueur qu'ont traversée les gaz devient opaline, quelquefois laiteuse.

Le dosage du chlore est impossible par ce moyen, parce qu'il se forme des produits huileux qui en retiennent une proportion plus ou moins

considérable ; il est du reste absolument inutile, puisque ce n'est pas la *proportion*, mais l'*existence du chlore* qui constitue la *contrefaçon*.

Un autre procédé qui, dans le cas où l'on n'a mêlé au caoutchouc aucun corps étranger, permettrait le dosage, si on le jugeait utile, consiste à prendre deux poids égaux du même caoutchouc, à détruire l'un par le moyen d'un nitrate alcalin et à incinérer l'autre.

Le produit de la première opération dissous dans l'eau, filtré et acidifié par l'acide nitrique pour décomposer le carbonate et le nitrate, celui de la seconde dissous et filtré, sont précipités par le nitrate d'argent.

La proportion du chlorure d'argent est différente dans les deux cas, si le caoutchouc a été vulcanisé par le chlorure de soufre, le chlorure d'argent provenant à la fois, dans le premier, du chlorure de sodium appartenant au caoutchouc et du chlorure de soufre ; dans le second, du chlorure de sodium seulement.

Avec le caoutchouc naturel, les résultats de l'un et de l'autre procédé ne laissent rien à désirer ; mais les substances qu'on y mêle viennent les compliquer et pourraient même empêcher de reconnaître le chlore, si le chlorure de soufre a été employé en très-faible proportion, quelques-uns des matériaux qu'elles renferment pouvant absorber, en totalité ou en partie, le chlore et le soufre.

Ces substances mélangées sont, le plus habituellement, le blanc de Meudon, la craie de Briançon, le blanc de zinc, la céruse et diverses ocres seules ou mélangées.

Dans le premier cas, on trouve, dans le résidu, du chlorure de calcium et peut-être du sulfate de chaux ; si la céruse ou le blanc de zinc ont été employés, du chlorure et du sulfate, ou du sulfate de plomb et du chlorure de zinc. Enfin, dans le cas où il existe des ocres, on trouve du chlorure et peut-être du sulfate de fer.

L'analyse du résidu est compliquée, si tous ces corps ont été mélangés.

MOYENS DE CORRIGER LES DÉFAUTS DU CAOUTCHOUC DE QUALITÉ INFÉRIEURE

Le caoutchouc de Para est le plus estimé, quoiqu'il en existe de qualités diverses.

Celui d'autres provenances est de beaucoup inférieur ; sa consommation toujours croissante oblige à l'employer en proportion chaque année de plus en plus considérable ; telles sont la *gomme Boudin*, dite *gomme rouge*, celle du Sénégal, connue sous le nom de *langue* ; mais comme les produits fabriqués par leur moyen ne présenteraient pas les caractères voulus, on cherche à corriger leurs défauts : le moyen suivant fournit des résultats assez satisfaisants :

On prépare, par exemple, des produits acceptables par le commerce en mêlant au Para 25 à 30 p. 100 des produits inférieurs signalés plus haut, auxquels on ajoute de la fleur de soufre et du blanc de zinc, en faisant entrer dans le malaxeur le sulfure de carbone et le chlorure de soufre dans le rapport de 10 grammes de ce dernier pour 1,000 du premier.

On ajoute 600 à 800 grammes de ce mélange à 6 à 8 kilogrammes de caoutchouc.

Pour cela, quand celui-ci sort du diable, on introduit, par petites quantités à la fois, le mélange dans la partie longue du bloc qu'on reporte chaque fois dans le diable.

Cette proportion de chlorure de soufre, *insuffisante pour la vulcanisation*, est cependant désignée sous le nom de *vulcanisation préparatoire* ou *demi-vulcanisation*, qui modifie peu les propriétés du caoutchouc, mais permet d'employer les qualités inférieures pour les fils, les tampons de chemins de fer, les rondelles pour machines à vapeur, les tuyaux de toute grosseur, etc.

On y mélange 20 à 25 p. 100 de fleur de soufre, et on chauffe à sec ou à la vapeur pour achever la *vulcanisation*.

Plus les caoutchoucs sont inférieurs en qualité, plus on force la dose de chlorure de soufre.

DIVERSES PROPRIÉTÉS DU CAOUTCHOUC

Le caoutchouc naturel, quelles que soient les bonnes qualités de la variété employée,

Durcit par le froid ;

Se ramollit quand on l'échauffe ;

Se soude sur lui-même par la compression ;

S'altère successivement et spontanément, surtout sous l'influence des rayons solaires ;

Se ramollit et se dissout dans divers véhicules, et particulièrement dans la benzine et le sulfure de carbone.

Plongé dans du soufre fondu ou mêlé à de la fleur de soufre, et exposé ensuite à une température supérieure à 132 degrés,

Il reste élastique à toute température ;

Ne s'agglutine plus ;

Ne se ramollit plus par la chaleur.

C'est la vulcanisation à chaud de Goodyear et de Hancock.

Plongé dans une dissolution de chlorure ou de bromure de soufre, par le sulfure de carbone, ou imprégné à sa surface au moyen de cette dissolution, ses propriétés sont modifiées à froid comme elles l'étaient à 132 degrés par le soufre, ce qui permet de vulcaniser des étoffes de laine ou

de soie, ou des tissus dont la couleur ne résisterait pas à l'action d'une température soutenue de plus de 132 degrés.

C'est le procédé de Parkes.

L'emploi des mélanges qui pourraient donner naissance à du chlorure de soufre fournirait le même résultat que le chlorure lui-même.

Pour la malaxation avec de la fleur de soufre et du chlorure de soufre, on modifie les propriétés défavorables des mauvaises variétés de caoutchouc.

Les diverses variétés de caoutchouc renferment de faibles proportions de chlorure de sodium et de sulfate de potasse.

On peut reconnaître et même doser séparément le chlore et le soufre contenus dans le caoutchouc à l'état de sels, ou celui qui provient du chlorure de soufre employé pour la vulcanisation.

Le caoutchouc vulcanisé par le procédé de Parkes peut ne renfermer que des proportions de *chlore* si faibles qu'on est en droit de les caractériser comme *infinitésimales*, quand on opère sur de petits échantillons d'étoffes; mais ces proportions n'ont rien qui doive surprendre, certaines étoffes n'exigeant que 10 grammes de chlorure de soufre pour une pièce de 50 mètres sur 70 centimètres.

L'*imperméabilisation* d'étoffes par le moyen du caoutchouc consiste dans l'emploi de ce corps à son état naturel, dissous dans des véhicules convenables qui l'y abandonnent avec ses caractères primitifs.

La *vulcanisation* dans celui de corps qui *changent* ses propriétés et qui, pour des étoffes de laine ou de soie et des couleurs altérables par la chaleur, ne pourraient être le soufre seul, qui ne produit d'action qu'à plus de 132 degrés, mais le *chlorure* ou le *bromure* de soufre, qui déterminent le *changement* à la température ordinaire.

La *vulcanisation à froid* peut être *partielle* ou *totale*, *faible* ou *forte*.

Suivant la nature du caoutchouc employé, les usages auxquels sont destinés les objets fabriqués, le plus ou le moins de perfection de travail, les proportions de chlore et de soufre varient dans les produits, et, si l'on s'arrêtait à celles-ci seules pour se prononcer sur la *vulcanisation*, on pourrait être exposé à l'erreur dans le cas où les proportions seraient très-faibles; mais on l'évite facilement en prenant en considération plusieurs éléments, savoir :

L'existence du chlore à l'état élémentaire;

Les modifications et propriétés que présentent les produits comparativement au caoutchouc;

La nature des étoffes caoutchoutées dont la vulcanisation à 132 degrés est impossible sans les altérer.

FABRICATION DES RESSORTS

Par M. KUGLER, à Paris

Breveté le 22 mars 1858.

(FIG. 5, PLANCHE 263)

Après que l'acier a subi les manipulations qui l'amènent à l'état de lames flexibles de diverses formes, il lui reste encore à subir une série d'opérations très-importantes en elles-mêmes pour l'amener à l'état où il entre dans le commerce sous le nom de ressorts.

Ces diverses opérations ont pour objet :

1° La trempe, qui implique d'abord l'opération d'un chauffage convenable ;

2° Le ressuyage du ressort au sortir du bain quelconque dans lequel il a été trempé ;

3° Le redressage et le revient ;

4° Enfin le polissage.

Ces diverses opérations, très-importantes comme on l'a dit, s'exécutent jusqu'ici séparément avec plus ou moins de perfection et au moyen d'appareils très-variés qui sentent encore leur nature primitive.

M. Kugler a eu l'idée de réunir en un tout spécial ces divers appareils auxquels il a apporté de notables modifications et d'utiles perfectionnements.

Les perfectionnements dont il s'agit ont spécialement pour objet la trempe et le polissage des ressorts sur leurs deux faces.

On conçoit que ces opérations sont d'une importance majeure, surtout la trempe qui constitue la qualité première de ces produits. Or, pour arriver à ce résultat, une chauffe constante et bien distribuée est le point important.

Les appareils en usage pour cette préparation, quoiqu'ils soient très-variés, remplissent très-imparfaitement leur but. Cette chauffe égale du ressort offre, il est vrai, de si sérieuses difficultés, qu'elle est l'écueil où viennent échouer les fabricants de ressorts.

L'auteur a imaginé pour ce travail un système qui consiste à chauffer les ressorts dans un tube à section rectangulaire, soit en fonte, soit en tôle garnie de briques réfractaires minces, ou simplement en terre réfractaire. Ce tube est fortement chauffé dans un four ordinaire, et reçoit en cet état le ressort qui sort de là suffisamment et également chauffé pour être

ensuite plongé dans l'huile ou tout autre liquide, d'où il est dirigé dans un vase garni de tampons qui l'essuient, avant de passer sous un appareil qui le redresse et le fait revenir.

Dans cet état, le ressort peut être employé à une foule d'usages ; mais il en est qui exigent que ces pièces soient convenablement polies, et cette dernière opération a été également, de la part de M. Kugler, l'objet de l'étude d'un appareil tout spécial qui se compose d'une série de brosses circulaires garnies de lames ou fils métalliques, de matières végétales de toutes natures, de crins, ou d'un assemblage de fils métalliques et de crins.

Ces brosses métalliques ou autres sont de différents diamètres et sont mises en mouvement par des engrenages actionnés par une force motrice quelconque.

Les brosses de cette nature peuvent également être montées sur une chaîne de Galle sans fin et agir sur une brosse fixe, également composée des matières précitées. La brosse-chaîne se meut sur deux rouleaux à huit pans qui reçoivent eux-mêmes le mouvement de rotation d'un moteur quelconque par une série convenablement combinée d'engrenages qu'il importe peu de relater ici.

Ce sont ces divers principes qui constituent la fabrication nouvelle que l'on va rendre plus compréhensible par une description détaillée de l'appareil, qui est représenté par la fig. 5 de la pl. 263.

La première opération est celle du chauffage du ressort, elle se pratique dans un fourneau A de forme rectangulaire, composé d'une série de plaques en fonte ou en forte tôle, assemblées et boulonnées de manière à former un coffre que l'on garnit intérieurement en briques réfractaires ; il comprend, à la partie supérieure, un couvercle en fonte D, mobile autour d'un centre b' , et pouvant se manœuvrer par la poignée b . Il comporte, comme les fourneaux ordinaires, une grille à barreaux a et un cendrier a' , avec tuyau de dégagement A' .

La pièce principale de ce fourneau est le tube ou conduit récepteur du ressort B. Ce conduit, qui peut être fondu, façonné en terre réfractaire ou formé de fortes lames de tôle, est de forme rectangulaire ; sa section accuse ordinairement 0^m10 de largeur intérieure sur 0^m12 environ de hauteur. Ce conduit est placé dans le fourneau, comme on le reconnaît fig. 5, et il est enveloppé, sur tout son pourtour, du combustible qui doit le chauffer et qui porte ainsi sa température au rouge.

Le ressort R est préalablement placé sur un cylindre ou ensouple C, soutenu par un bâti c , sur une plaque de fondation générale L. Cette ensouple est manœuvrée, soit à la main, soit par une manivelle.

Au sortir du fourneau A, le ressort R passe au vase trempoir E. Ce vase de forme rectangulaire, avec évasement par le haut, est en fonte ou toute autre matière ; il porte une poulie ou rouleau de pression F, soutenue par deux bras f , mobiles autour d'un boulon d'assemblage f' .

Des vis de calage *g* permettent de le faire plonger plus ou moins dans le liquide, et conséquemment le ressort *R* sur lequel il appuie à sa sortie du conduit *B*.

Les huiles ou autres liquides que contient ce vase étant assez rapidement échauffés par le passage du ressort, ont besoin d'être très-souvent rafraîchis, ce qui a lieu au moyen d'un réservoir alimentaire *G*, dont le tuyau *h* est muni d'un robinet *h'*. Le liquide surabondant du vase *E* s'écoule par un tube de niveau *e*, muni d'un robinet *e'*, dans un vase *E'*.

Dans l'opération du trempage, le ressort tend presque toujours à se voiler : il convient donc de le soumettre à une opération qui le redresse et le fait revenir ; mais avant il importe de l'essuyer et de recueillir l'huile qui le recouvre. Il est donc soumis, au sortir du trempoir *E*, à l'action d'un essuyeur. C'est une sorte de cuvette *I*, de petite capacité, exécutée ordinairement en tôle étamée et de forme rectangulaire. Cette cuvette, terminée par une espèce de bec recourbé, s'appuie d'une part sur le vase *E*, et d'autre part sur un support *l* ; elle est munie d'un système de tampons *d*, *d'*, en cuir rembourré, pressés l'un contre l'autre par les poids *i*, *i'*.

Ces tampons se meuvent l'un sur l'autre en glissant sur des goujons métalliques fixés aux tampons inférieurs et qui traversent les tampons supérieurs. Le sol de cette cuvette *I* étant légèrement incliné, l'huile s'écoule naturellement par le bec dans le vase trempoir.

Ainsi ressuyé, le ressort *R* est soumis à l'action du redresseur pour subir l'action du revient et être redressé en même temps. C'est simplement l'appareil ordinaire du commerce, c'est-à-dire un fourneau *K* avec grille *k*, sur lequel est placée d'abord une plaque rectangulaire en fonte *M* sur laquelle s'engage une seconde plaque *N* de même matière. La plaque inférieure porte deux goujons *o*, qui s'engagent dans la plaque supérieure et lui servent de guides ; la plaque supérieure porte deux tiges *p* assemblées par la traverse *t*, fixée à cette plaque *N*. A ces tiges *p* sont suspendus des poids variables *P*, qui font que le ressort *R* subit ici l'action d'un laminoir, les plaques *M* et *N* étant convenablement chauffées par le fourneau sur lequel elles reposent.

Il ne reste plus, pour terminer le ressort, qu'à lui faire subir l'opération du polissage. Cette opération se pratique ici par l'action d'un système de brosses circulaires.

Cet appareil se compose d'une série de brosses *m* et *r*, de diamètres combinés de telle sorte que les secteurs frottants soient toujours de même longueur développée pour l'action qui s'exerce tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du ressort. Ces brosses sont formées de cylindres en bois garnis de fils ou lames minces d'acier. Les brosses du plus grand diamètre *m* sont actionnées directement par la roue dentée *S*, agissant sur des pignons *n*, fixés sur les axes de ces brosses. Les brosses du plus petit diamètre *r* sont actionnées par la même roue dentée *S*, mais avec

l'intermédiaire de doubles pignons, les premiers fixés sur les axes des brosses *r*. Le ressort, après avoir subi l'action de la brosse *m*, qui polit sa surface extérieure, passe sur la brosse *r*, qui travaille sa surface intérieure, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il vienne s'enrouler sur un rouleau récepteur *s*, actionné par la roue *S'* sur l'axe de laquelle il est calé.

Cette roue est elle-même actionnée par le pignon *s'*, calé sur la roue centrale *S*, qui donne le mouvement à toutes les brosses.

Tout ce système est monté sur un bâti *T*, et peut être actionné à la main au moyen d'une manivelle à volant ou par tout autre moteur.

PRÉPARATION DES ENCREs ROUGES ET NOIRES

Par M. PONCELET, à Paris

Dans la fabrication des encres rouges et noires, M. Poncelet a eu pour objet spécial d'éviter les inconvénients inhérents aux encres ordinaires, c'est-à-dire l'oxydation prompte des plumes métalliques, de tâcher le linge et de changer de couleur au bout de fort peu de temps.

Ces nouvelles encres, tout en ne renfermant dans leur composition aucun acide ou mordant, jouissent cependant de la propriété d'être très-adhérentes et de conserver leur couleur, alors même que les papiers sur lesquels elles sont appliquées seraient trempés dans une dissolution de potasse.

L'encre noire nouvelle accuse d'abord une teinte bleue, puis devient noire et luisante en perdant sa fluidité.

Voici la préparation de l'encre noire :

On prend du bois d'Inde d'où l'on tire la couleur primitive, et on ajoute de la noix de galle mélangée avec du chromate de potasse et du cachou, on fait bouillir pendant environ vingt minutes ; puis on verse dans les bouteilles pour la conservation.

Pour un litre de cette encre, les proportions ressortent ainsi :

Noix de galle.....	4	gramme
Chromate de potasse.....	1	»
Cachou.....	1	»
Bois d'Inde.....	250	»

Pour la composition de l'encre rouge, il convient de prendre 2 centilitres de la composition connue sous le titre de *composition écarlate*, que l'on mélange avec un litre de jus de bois du Brésil ; puis l'on fait bouillir cette préparation dans les mêmes conditions que la précédente.

CONSTRUCTION DES COURROIES DE TRANSMISSION

PAR MM. TORRILHON ET VERDIER.

Brevetés le 19 février 1889

Dans les arts mécaniques, les transmissions de mouvement s'opèrent le plus généralement par les courroies exécutées en cuir, en caoutchouc, en gutta-percha ou autres matières plastiques.

Or, ces courroies ainsi exécutées présentent le plus souvent le double inconvénient de l'extension ou du rétrécissement et du gondolage dans le sens de la largeur de la courroie. Ce dernier défaut est surtout très-grave, en ce sens qu'il oblige d'augmenter outre mesure la tension de la courroie, et par suite de développer une force supérieure à celle strictement nécessaire.

C'est pour obvier à ces inconvénients que MM. Thorilhon et Verdier ont imaginé de faire usage, pour cette fabrication, de matières végétales, animales ou minérales, tissées sous forme de cylindre sans couture ni rivure, matières qui, sous cette forme, sont revêtues intérieurement et extérieurement d'un certain nombre de couches, soit ensemble, partiellement ou séparément, de caoutchouc, de gutta-percha, de résine, de térébenthine, de blanc de zinc, de soufre, de farine, de diverses sortes de fécule, d'huile de lin, et dans des proportions qui, on le comprend, doivent varier suivant l'emploi des courroies et les lieux où il en est fait usage.

Ces cylindres, après l'addition des ingrédients ci-dessus, doivent être fortement aplatis, afin de produire l'incorporation dans les interstices formant noyau, ainsi que dans les pores de la matière, et produire ainsi un tout homogène participant des qualités des ingrédients mis en œuvre.

On a dit que les matières précitées pouvaient être employées partiellement les unes avec les autres ou séparément; il semble qu'il suffira de citer la composition de quelques types pour fixer les idées.

Ainsi, pour courroies souples, on peut revêtir le cylindre tissé, soit en matière végétale (le lin, le chanvre, le coton); soit en matière animale (la laine, la soie, les cordes à boyaux, etc); soit en produits minéraux (les tissus métalliques, en fil de fer, de cuivre, de zinc, etc.), ou des tissus formés de plusieurs des matières minérales, animales ou végétales mentionnées; on peut faire emploi, disons-nous, d'un revêtement composé de

1 kilog. de gutta-percha,

2 kilog. de caoutchouc,

250 grammes de blanc de zinc,

Une rigidité plus grande s'obtient en augmentant la proportion de gutta; une souplesse relative est le résultat d'une addition supérieure de caoutchouc.

Alors qu'il importe de faire emploi de ces courroies dans des localités humides, il est nécessaire de faire entrer dans la composition de l'enduit la résine térébenthine, dans la proportion de 250 grammes.

Si, au contraire, on fait usage des courroies nouvelles dans des localités chaudes, l'annexion du soufre à l'enduit est nécessaire.

Enfin, si les courroies doivent fonctionner sous l'eau, la mise en œuvre de l'huile de lin devient de toute nécessité.

UTILISATION DES FANONS DE CACHALOTS

Par M. MAILLIEZ, à Paris

Breveté le 29 juin 1857

On a déjà tenté, mais sans succès, d'utiliser les barbes du *cachalot* aux mêmes usages que les fanons de la baleine dans la fabrication des parapluies, des corsets de femme, des buscs, des tournures de robes, etc.

Cette matière a pour principal inconvénient de se tordre, ce qui en rendait naturellement tout emploi impossible. Cet inconvénient était d'autant plus regrettable, que les cachalots se rencontrent par troupes immenses sous toutes les zones, et sont beaucoup plus nombreux que les baleines.

Les difficultés d'emploi de cette matière ont été vaincues à la suite des expériences réitérées de M. Mailliez, et il est arrivé à en faire un produit industriel qui ne peut manquer de trouver de fréquents usages.

Le mode de traitement de l'auteur est surtout remarquable sous le point de vue de la simplicité.

On commence par composer un bain comme il suit :

Eau.....	1 hectolitre,
Potasse d'Amérique.....	1 kilogramme,
Chaux.....	1 kilogramme.

Les fanons à traiter sont plongés dans ce bain, qui est maintenu à une douce température (35 à 40 degrés environ).

Au bout d'un quart d'heure, on retire les fanons, puis on les met tiédir de nouveau s'il est nécessaire, après quoi ils sont soumis à l'action de la presse hydraulique.

Réduits ainsi à l'état de tablettes, les fanons ont acquis la fermeté et la consistance qui leur manquaient. Ils sont alors débités, et sont susceptibles de recevoir les formes et les dimensions qui conviennent aux usages auxquels on désire les approprier.

APPAREIL CONCASSEUR DES PIERRES MINERAIS, ETC.

Par M. DUCOURNEAU jeune, à Paris

(FIG. 6 ET 7, PLANCHE 263)

Pour l'exécution du béton plastique que l'on emploie avec grand avantage dans les constructions en général, pour la confection des toitures en terrasses, des bassins, des aires de chambres, revêtements des fosses d'aisance, etc., M. Ducourneau a cru devoir employer des moyens expéditifs de broyage des cailloux qui entrent dans la composition du béton plastique, et diverses machines ont été exécutées par lui pour l'obtention de ce produit. Les premières machines pour lesquelles il s'est fait breveter en 1857 ne comportaient qu'un seul marteau pulvériseur; c'étaient, en quelque sorte, des appareils d'essais qui ont été depuis considérablement améliorés.

Le nouveau concasseur de M. Ducourneau est représenté par les fig. 6 et 7 de la planche 263.

La fig. 6 est une élévation verticale de côté de l'appareil, le mortier ayant été coupé pour faire reconnaître ses particularités.

La fig. 7 est le plan général de l'appareil concasseur.

L'appareil se compose ici de trois marteaux A, A', A², exécutés en fer forgé, ainsi que leurs manches E, E', E², dont la partie extrême est terminée en forme de cylindre s'engageant dans des vides de même forme, pratiqués dans des poulies F, F', F², dont l'axe *a* est aussi celui des marteaux. Les joues de ces poulies forment des portées qui enserrant deux à deux chaque manche de marteau; ces joues partielles s'assemblent au moyen de boulons *b*.

Pour obvier à l'usure rapide de la panne des marteaux, ces derniers sont munis d'une sorte de table ou d'enclume *c* faisant corps avec un boulon *m*, muni de son écrou, lequel traverse la tête du marteau.

L'arbre commun *a* est reçu dans des paliers disposés sur un certain nombre de bâtis D qui, réunis par de forts boulons, les traversent tous, de manière à former ainsi une armature générale elle-même boulonnée au sol de l'atelier.

A deux points opposés des poulies F, F' et F², dont les joues forment encastrement des manches des marteaux, se fixent des chaînes *e*, *e'* pour la poulie F; *e²*, *e³* pour la poulie F', et *e⁴* et *e⁵* pour la poulie F²; ces chaînes se fixent en outre aux extrémités de ressorts à plusieurs lames K, K', K²,

semblables à ceux des voitures, lesquels se fixent par leur centre au patin du bâti au moyen d'une forte frette.

Ces ressorts, alors qu'ils sont tendus, réagissent sur les chaînes fixées aux poulies qui enserrant les manches des marteaux, et tiennent ces marteaux constamment levés. Pour régulariser cette tension en rapport avec la force des ressorts, les chaînes sont munies d'appareils tendeurs $l, l',$ etc.

Le mouvement circulaire alternatif des marteaux leur est communiqué par un système de cammes G, G', G^2 , calées sur un arbre D , qui reçoit aussi les poulies de transmission I et I' , dont l'une est folle et la seconde fixe; le même arbre porte également le volant régulateur M .

Les cammes G, G', G^2 , sont disposées pour agir à tour de rôle sur les manches des marteaux, en comprimant les ressorts reliés aux poulies F, F', F^2 , et cette action s'exerce toujours tangentiellement à la face supérieure du manche. La friction de la camme est adoucie par l'interposition sur cette face d'un ressort ou lame de cuir j sur laquelle est posée une lame de cuivre J , le tout étant enserré par des chapes v , et une boîte à coulisse w permet le mouvement d'extension de la lame de cuivre qui, étant légèrement infléchie, forme ressort.

Le mortier dans lequel s'opère le concassage se compose d'une caisse rectangulaire en fonte P , dont les côtés sont garnis de plaques en acier N , pour recevoir l'action des débris de cailloux qui s'échappent de l'enclume.

Cette enclume comprend un tas en fonte P' , de forme spéciale, pour asseoir convenablement le tas et pour permettre aux débris de s'échapper suivant la tangente naturelle; ce tas, de forme rectangulaire, existe dans toute la longueur de la caisse P , et c'est sur sa tête que viennent se poser des traverses en fer t , dont les extrémités s'engagent dans des encoches des revêtements de la caisse P . Sur ces lames de fer vient se placer la table proprement dite de l'enclume r ; c'est une barre en acier trempé sur laquelle s'opère la percussion. Dans cette barre sont pratiquées des encoches dans lesquelles s'engagent des barreaux s , reçus d'autre part dans les feuillures des revêtements de la caisse P . Ces barreaux forment ainsi grille pour permettre le passage des fragments cassés, lesquels, glissant sur les parois inclinées du tas P' , viennent rencontrer et glissent sur des grilles latérales z qui opèrent un triage des morceaux pulvérisés.

Une trémie est disposée au-dessus de la caisse P pour recevoir les cailloux à concasser. Au-dessous des grilles z peuvent être disposées d'autres séries de grilles à barreaux plus ou moins écartés pour opérer le classement des débris pulvérisés.

On comprend également que l'on peut, au moyen des tendeurs des chaînes, réduire l'action des ressorts de telle sorte qu'un ou plusieurs marteaux puissent recevoir l'action des cammes.

MODE D'APPLICATION DE LA CHALEUR

DANS CERTAINES OPÉRATIONS INDUSTRIELLES

Par M. THOMAS, à Paris

M. Thomas, chimiste à Paris, s'est livré à des études approfondies de l'emploi du calorique dans diverses opérations industrielles, études qu'il a résumées dans la demande d'un brevet d'invention, duquel nous extrayons les notes intéressantes qui suivent.

En général, on place la matière solide ou liquide qui doit être soumise à l'action de la chaleur dans une capacité où l'on fait arriver, avec une certaine pression, un fluide aériforme.

Ce fluide est un mélange de vapeur d'eau surchauffée et de gaz résultant de la combustion. On l'obtient et on le refoule en même temps dans la capacité précitée de la manière suivante :

Un foyer clos de tous côtés, excepté celui par lequel afflue l'air neuf, se trouve à l'origine d'un conduit fermé qui aboutit à la capacité dans laquelle a été placée la matière en traitement. Dans ce conduit est établi un jet de vapeur d'eau ; ce jet développe sur les produits de la combustion une action mécanique d'aspiration et de refoulement qui sert à les faire voyager.

En même temps, la vapeur injectée reçoit de ces produits de la combustion, dont la température est beaucoup plus élevée que la sienne propre, une quantité de chaleur suffisante pour le surchauffer.

C'est donc un mélange de vapeurs surchauffées et de gaz produits par la combustion qui est porté au contact de la matière en traitement. Tantôt celle-ci est en fragments, ou constitue une masse suffisamment poreuse pour pouvoir être traversée par le courant formé comme il vient d'être dit ; tantôt la matière est liquide ou liquéfiable par l'action de la chaleur, et alors on fait agir sur elle le courant, soit simplement par le barbotage, soit par contact, en ayant soin, à l'aide d'un agitateur, de renouveler les surfaces en contact avec la vapeur.

L'appareil servant à mettre en œuvre ce procédé peut varier de formes et de dimensions selon les circonstances et les applications ; mais il sera toujours composé d'une capacité ou chaudière communiquant avec un foyer par un conduit formé en maçonnerie ou en métal, et d'un ou plusieurs jets de vapeur établis dans ce conduit, jets qui refoulent dans la capacité les gaz produits par le foyer. La vapeur dépensée est prise, soit

sur un générateur quelconque de l'usine, soit sur un générateur spécial qui peut être chauffé par le foyer fournissant les gaz destinés au mélange calorifique.

Suivant la nature du combustible, suivant la manière dont on conduit ou dont on charge le foyer, les produits de la combustion ont des compositions différentes; il sera toujours facile de varier leur température et d'obtenir la température qui convient à l'opération proposée, toutes les fois que cette dernière est inférieure à 1000 ou 1200 degrés; mais toujours la température des produits gazeux de la combustion devra être supérieure à 100 degrés, afin que ces produits gazeux puissent céder à la vapeur qui se mélange à eux le calorique nécessaire à son surchauffement.

L'intervention de la vapeur d'eau donne au fluide calorifère des propriétés spéciales qui en font un élément industriel particulier.

On règle la quantité de vapeur fournie à l'aide de valves ou robinets convenablement disposés.

Si, dans certains cas, on avait besoin d'une quantité de vapeur plus grande que celle admise par les jets, on introduirait le surplus nécessaire dans les gaz sans lui faire produire d'action mécanique.

L'effet mécanique du jet de vapeur que l'on utilise dans le nouveau procédé a moins pour objet l'aspiration que la compression et le refoulement du mélange porteur de la chaleur; ce dernier effet favorise bien plus que l'aspiration le contact du gaz avec les corps solides ou liquides.

Les jets de vapeur seront donc assez puissants pour comprimer le mélange et le faire arriver avec une pression sensible dans la capacité qui contient le corps soumis à l'action de la chaleur.

Dans plusieurs applications, dans celles surtout qui exigent une haute température, indépendamment de l'action de la chaleur, il y aura sur la matière en traitement une action chimique qui proviendra de son contact avec la vapeur d'eau, ou du contact avec les autres gaz ou vapeurs contenus dans l'agent calorifique.

On développera et l'on modifiera à volonté l'action chimique, en ajoutant à cet agent les gaz ou les vapeurs utiles qui ne seraient par le résultat immédiat de la combustion, soit en mêlant au combustible lui-même les corps susceptibles de produire les gaz voulus, soit en les injectant directement dans le courant calorifique.

Le combustible devra toujours être choisi eu égard à la composition qu'il donne à la fumée et à l'action qui peut en résulter sur le produit soumis au traitement.

Si les cendres que le courant entraîne nuisent à l'opération ou à la qualité des produits, on s'en débarrassera facilement de plusieurs manières: d'abord on peut les retenir, à cause de leur pesanteur, par des chicanes établies dans le conduit de la fumée, avant le jet de vapeur, et en donnant à ce conduit un développement suffisant. Un autre moyen

simple, surtout quand on veut élever très-haut la température des gaz, consiste à faire fondre les cendres, et, au besoin, à mêler à cet effet au combustible un fondant qui favorise leur fusion. Quelquefois l'on aura recours à un combustible qui ne contienne qu'infinitement peu de cendres, comme certaines variétés d'anthracites, ou même pas du tout, tel que l'hydrogène plus ou moins pur.

Le procédé permettant d'utiliser toute la chaleur développée, il devient possible d'appliquer au chauffage des matières réservées jusqu'à ce jour, à cause de leur haut prix, à l'éclairage ou à des usages plus précieux encore.

En se réservant l'hydrogène pur, le véhicule de la chaleur est uniquement composé d'azote et de vapeur d'eau; on l'applique au chauffage de matières délicates, que des traces de cendres, de gaz ou de vapeurs acides, pourraient altérer.

Il est utile que le foyer ait une marche régulière, afin que la température et le volume des produits de la combustion aient la constance et la régularité nécessaires.

Parmi les mesures propres à atteindre ce but, on doit signaler les suivantes :

Si on brûle les combustibles solides généralement appliqués au chauffage, on détermine les dimensions des grilles suivant l'usage, mais en comptant sur une forte épaisseur de combustible, sur 0^m 25 au moins.

Le procédé n'a pas pour objet de former des gaz combustibles dans le but de les enflammer ensuite, et de les utiliser au chauffage; on ne formera pas de gaz de cette nature avec les épaisseurs signalées, ni même une quantité sensible avec des épaisseurs beaucoup plus considérables, surtout en employant de la houille de coke, etc.

Un autre moyen consiste à faire des foyers à flamme renversée, sans grille, ou même avec grille verticale ou inclinée.

Dans ces foyers, la flamme se produit de haut en bas, à travers la masse de combustible, pour, de là, cheminer horizontalement ou verticalement à travers la partie du combustible qui a déjà subi une sorte de carbonisation, et être livrée ensuite à l'usage auquel on la destine.

La flamme peut aussi, avec ce genre de foyer, n'avoir à cheminer qu'horizontalement.

Dans les foyers à grille horizontale, disposée suivant l'ancien usage, il convient d'éviter les variations produites par l'ouverture des portes pendant le chargement. Pour cela, on charge au moyen d'une trémie munie de deux registres entre lesquels se trouve placée la charge de charbon, ou à l'aide de quelque autre disposition analogue.

Le procédé de chauffage qui vient d'être décrit s'applique avec avantage aux opérations industrielles suivantes, qui toutes ont leur partie principale commune :

1^o La distillation des corps gras purs ou impurs à leur état naturel, ou

après leur traitement préalable par un agent chimique, tel, par exemple, qu'un acide en plus ou moins grande quantité, agissant pendant un temps plus ou moins long ; on peut citer les graisses vertes, huiles de palme, les huiles végétales ou animales, les graisses résidus de certaines opérations industrielles.

On distille ces matières par le nouveau procédé, soit pour en obtenir des produits nouveaux par suite de décomposition, soit simplement pour les purifier.

Ainsi, on effectue la distillation des résines, avant ou après un traitement chimique préalable, des schistes, des matières bitumineuses, du bois, de la houille, de la tourbe, du lignite, etc., pour en extraire les huiles, les corps gras, les acides et les gaz à leur état naturel ou modifié par la température ou par la composition de l'agent calorifique ; enfin, la distillation du soufre, soit pour le purifier, soit pour l'extraire de ses minerais ;

2° La carbonisation plus ou moins complète ou avancée de tous les corps contenant du carbone, tels que bois, tourbes, houilles, lignites, os neufs, etc., la révivification du noir animal en grains ou en poudre ;

3° La dessiccation plus ou moins complète, dans certains cas, touchant même à la carbonisation du bois, des tourbes et autres combustibles, celle des betteraves, des cannes à sucre, des féculs, etc. ;

4° La cuisson des pierres à chaux et des diverses espèces de sulfate de chaux, du biscuit de mer, etc. ;

5° L'évaporation et la concentration des dissolutions salines, telles que celles des sels de soude, du sel marin ; celle des acides, notamment de l'acide sulfurique, ce qui évite l'emploi des vases de platine.

Quand on veut recueillir les produits volatils résultant de l'action de l'agent calorifique, la capacité qui contient la matière à traiter est close, et elle est mise en communication avec un condenseur.

Dans les autres cas, cette capacité est entièrement ouverte, ou bien, si elle est couverte, elle communique avec l'atmosphère par un ou plusieurs orifices ménagés à la couverture.

On modifie à volonté la température du véhicule de chaleur :

1° En injectant plus ou moins de vapeur d'eau relativement à la quantité de combustible brûlé ;

2° En faisant en sorte que la matière injectée tienne en suspension plus ou moins de gouttelettes d'eau entraînée, ce que l'on obtient, par exemple, en diminuant la capacité du réservoir de vapeur dans le générateur ;

3° En rendant la combustion plus ou moins complète par suite d'excès ou de manque d'air ;

4° En refroidissant plus ou moins les produits de la combustion, soit en utilisant leur chaleur, soit même en la perdant avant l'injection de la vapeur ;

5° En se servant, pour les jets de vapeur, de vapeur surchauffée déjà, au lieu de se servir de vapeur saturée.

Ce dernier moyen, l'emploi de la vapeur préalablement surchauffée pour composer ou refouler l'agent calorifique, permettra d'obtenir cet agent à une plus haute température, et aussi d'user un moindre poids de vapeur pour le refouler à travers les matières soumises à son action.

Pour surchauffer la vapeur avant son injection, il suffira de la faire circuler dans un serpentín chauffé extérieurement, soit à l'aide du foyer consommant le combustible employé pour fournir les gaz du mélange calorifique, soit à l'aide d'un foyer spécial.

Le foyer fournisseur des gaz destinés aux mélanges calorifiques peut être un foyer quelconque ayant une autre destination. Il suffit, en effet, comme il a été dit, que les produits de la combustion aient une température supérieure à 100 degrés : or, il existe dans l'industrie un très-grand nombre d'appareils de chauffage, notamment les fourneaux des chaudières à vapeur, ceux des cornues à gaz déclairage, les fours à réverbères, etc., dont la fumée s'échappe en pure perte par la cheminée, à une température bien supérieure à 100 degrés, et il est facile, par le procédé qui vient d'être décrit, d'appliquer la chaleur contenue dans cette fumée aux opérations indiquées.

On fermera ou on supprimera pour cela la cheminée, et, par une injection de vapeur convenablement disposée, on formera avec la fumée l'agent calorifique, et on le refoulera dans la capacité contenant la matière à échauffer.

On cuira ainsi, par exemple, du plâtre très-économiquement, avec la fumée d'un générateur de vapeur ou tout autre appareil de chauffage.

Il importe, dans le nouveau mode de transmission de la chaleur, de disposer les matières soumises à l'agent calorifique ou calorifère, de manière à n'être pas obligé de donner un excès de tension à cet agent. Aussi, si l'on veut faire passer l'agent calorifique au travers d'une masse de matières concassée en petits fragments, ou granulés plus ou moins fin, masse qui serait trop compacte pour être traversée sous un excès de pression, on activerait la circulation du gaz, à l'aide d'une aspiration produite à la partie inférieure du vase qui contient la matière par un jet de vapeur : cette aspiration projetterait les produits volatils dans l'atmosphère ou dans un condenseur, si l'on avait à les recueillir.

IMPRESSION DES ÉTOFFES

Par MM. RAYÉ et PAUFFERT, à Paris

Brevetés le 31 décembre 1887

(FIG. 8, PLANCHE 263)

MM. Rayé et Pauffert, qui s'occupent tout spécialement de la gravure des rouleaux d'impression, ont imaginé aussi des moyens très-convenables pour alimenter de couleurs les rouleaux dont il s'agit, dans leur emploi pour l'impression des tissus, et, sous le point de vue de cette industrie, d'une manière particulière pour l'impression des foulards.

Les modifications que ces industriels apportent aux machines à imprimer ont donc pour objet : et un nouveau mode de distribution de la couleur, et un système d'égalisateur de cette couleur sur les rouleaux d'impression.

Ce sont ces perfectionnements importants qui sont représentés sur la fig. 8 de la planche 263. Cette figure est une section verticale d'une machine à imprimer les étoffes à deux couleurs.

Les principaux organes des machines propres à l'impression des tissus se reconnaissent dans l'appareil de MM. Rayé et Pauffert : ainsi, au bâti principal A sont appliqués deux cylindres imprimeurs B et C, supportés par les axes b et b' , qui peuvent se rapprocher ou se reculer l'un de l'autre, leurs coussinets pouvant être actionnés par des vis n et n' . Les axes de ces cylindres gravés portent des roues dentées avec lesquelles engrène un pignon de transmission de mouvement calé sur l'arbre central a , dont les paliers peuvent être relevés ou abaissés par une vis à manette b^2 . Ces cylindres sont de préférence des cylindres en pierre, gravés profondément et recouverts d'un drap apprêté et imprimant par le relief.

L'encrage ou la mise en couleur s'opère, non pas directement au moyen d'un rouleau, suivant les procédés ordinaires, mais bien au moyen d'une double toile sans fin L et L', s'enroulant sur de petits rouleaux d , d' , et f , f' ; les premiers mus par la friction des grands cylindres B et C.

Les rouleaux f et f' sont en relation par friction avec les rouleaux-puiseurs i et i' , qui plongent d'une certaine quantité dans des bacs à couleur m et m' . Ces rouleaux i et i' transmettent la couleur aux courroies sans fin L et L', qui en imprègnent les cylindres gravés B et C.

Des vis n^2 , n^3 et n^4 , n^5 , permettent de manœuvrer les paliers qui soutiennent ces rouleaux pour en opérer le rapprochement ou l'éloignement, et produire la tension des rouleaux-guides et des rouleaux-encreurs.

L'étoffe *l* se déroule d'un rouleau K, passe sur un guide *l'*, puis sur un rouleau G qui la met en contact avec les cylindres gravés; elle s'échappe de ces derniers pour s'enrouler en dernier ressort sur un cylindre D, que l'on rapproche ou éloigne du cylindre G, au moyen du volant-manette *d*².

Le cylindre conducteur G est monté sur un arbre *r*, soutenu verticalement par une double chaîne *g* s'enroulant sur un cylindre ou rouleau H, muni de sa roue à rochet *j* et de son cliquet. Une double chape *e* embrasse l'arbre *a*, se rattachant à l'arbre *r* du rouleau-guide G, et des poids *e'* tendent toujours à opérer la pression de ce cylindre sur les cylindres gravés. A l'arbre *r* de ce cylindre sont assemblées des chapes *r'*, recevant les petits rouleaux égaliseurs *s, s'*, qui régularisent la couche liquide de couleurs dont les cylindres B et C sont imprégnés.

Ces cylindres égaliseurs suivent le mouvement ascensionnel du rouleau-guide G.

L'étoffe n'étant imprimée que d'un côté, pour éviter les taches ou le dépôt de couleur sur l'envers, on fait suivre le mouvement de l'étoffe de celui d'une seconde étoffe préservatrice qui se déroule du cylindre M, pour s'enrouler avec l'étoffe à imprimer autour du cylindre presseur G. L'adjonction de cette sorte de doublure remplit ici le double effet, et de préserver l'envers de l'étoffe en impression, et de lui donner une certaine roideur, en même temps qu'elle forme coussin élastique pour activer l'impression, en maintenant l'adhérence de l'étoffe à imprimer contre les cylindres gravés.

COMPRESSION

ET

CONSERVATION DES FARINES ÉTUVÉES

Par M. THEBAUD, à Nantes

(Breveté le 24 janvier 1857)

On sait que les farines destinées à l'exportation, et qui doivent traverser des pays chauds, sont soumises, avant leur départ, à l'opération de l'*étuvage*, laquelle a pour but de faire évaporer une notable quantité d'eau contenue dans la farine, et d'éloigner les conditions de fermentation qu'elle rencontre dans les colonies, en présence d'une température élevée.

Or, en maintenant la farine étuvée à l'abri de l'humidité et dans des vases parfaitement clos, on parvient à lui conserver ses propriétés de panification pendant plusieurs années; mais aussitôt qu'elle peut absorber une certaine quantité d'eau, elle entre en fermentation, prend

un goût ou une odeur détestables, et ne peut être transformée en pain.

Jusqu'ici les farines étuvées ont été renfermées et expédiées dans des barils, et les détériorations qu'elles ont éprouvées ont dû souvent être attribuées à la mauvaise confection de ces enveloppes, qui, par suite d'une trop grande sécheresse, laissent pénétrer l'air extérieur ainsi que l'humidité dont il est chargé.

Pour éviter cette introduction de l'air dans la farine et la réduire en même temps au plus petit volume possible, M. Thibaud a eu l'idée de lui faire subir une forte compression, soit au moyen d'une presse hydraulique ou d'une presse à vis ou à coins, soit à l'aide de tout autre procédé mécanique convenable.

Il importe de bien remarquer que la compression dont on parle est très-énergique, et s'effectue par des procédés mécaniques très-puissants.

Ce n'est pas, en effet, un simple tassement qu'il faut faire subir à la farine en la mettant dans les barils ou dans les caisses qui doivent la recevoir. Mais c'est bien au contraire une pression très-considérable qu'il faut exercer sur la masse même qui doit remplir la caisse ou le baril, de telle sorte à réduire son volume primitif de plus de moitié.

Ainsi, supposons, par exemple, un double hectolitre de farine préalablement séchée à l'étuve : on comprime cette quantité à la presse, non de façon à ce qu'elle soit seulement réduite de quelques litres, mais bien au contraire de façon que son volume n'occupe plus qu'un hectolitre ou au maximum 120 litres, suivant son degré de siccité.

La presse, quel que soit d'ailleurs son système, doit être, dans ce cas, disposée de manière à pouvoir exercer une pression équivalente à 8 et 10 atmosphères, et même plus au besoin, soit au moins 8 kilog. par centimètre carré, en graduant jusqu'à 15 à 16 kilog.

D'après les premiers essais qui ont été tentés, on a pu constater qu'avec une compression de 10 atmosphères environ le volume de la farine de notre pays, étuvée à raison de 5 p. 100 d'eau approximativement, se réduisait à peu près des cinq dixièmes. A une pression plus forte, on pourrait encore réduire ce volume davantage. Cependant, on doit faire observer que, lorsqu'on dépasse une pression de 15 à 16 atmosphères, la réduction de volume devient presque insensible.

Dans cet état, les farines ont l'aspect de véritables pains ou solides, d'où l'air a été complètement ou presque complètement chassé, et où il ne peut plus rentrer. Par conséquent, on évite entièrement l'inconvénient que l'on a signalé plus haut.

La farine peut être à volonté comprimée dans la boîte, la caisse ou le vase même qui lui sert d'enveloppe, ou bien elle y est introduite après sa compression, comme on le juge convenable. Tant qu'elle reste à cet état de compression, elle ne peut être, on le répète, pénétrée par l'air extérieur, qui, sans cette opération, y introduit, comme cela a été dit, l'une des causes essentielles de fermentation.

APPAREIL DE FILTRAGE

PAR M. JOHN ROBERT

(FIG. 9, PLANCHE 263)

Par la prescription de sa patente du 25 juin 1859, M. Robert s'est proposé de construire non-seulement un appareil économique de filtrage, dans lequel les liquides tendent toujours à avoir une température inférieure à celle de l'atmosphère, mais encore d'éviter le goût de renfermé qui distingue assez généralement les eaux filtrées en vase clos.

La construction de cet appareil est d'ailleurs extrêmement simple, ainsi qu'on en peut juger à l'inspection de la fig. 9 de la pl. 263, qui est une coupe verticale du filtre.

Il se compose d'une enveloppe *a*, en grès ou autre matière, moulée avec une portée *a'* en encorbellement, et munie à sa partie inférieure d'un robinet de vidange *e*. Ce vase *a* est percé à une certaine hauteur d'une série de trous en couronne *d*, qui permettent l'introduction de l'air intérieurement.

Dans l'encastrement formé dans la partie supérieure du vase *a*, par son encorbellement, vient se placer un vase B, dont la partie supérieure est façonnée en matière dure, et dont la partie inférieure est formée de terre poreuse spécialement appliquée à la confection des vases rafraichissoirs. La couronne supérieure repose et s'engage dans une portée ménagée au vase *a*, de telle sorte que ce vase poreux est suspendu dans l'enveloppe *a* qui sert de récipient pour l'eau filtrée.

L'eau ordinaire est versée dans la capacité B, dont elle pénètre les pores pour tomber goutte à goutte dans le vase-enveloppe.

L'eau ainsi filtrée dans cette descente se trouve constamment en contact avec les couronnes d'air extérieur arrivant par les trous *d*; elle se sature constamment de cet air, toujours lui-même renouvelé, et évite ainsi le goût nauséabond des eaux filtrées des fontaines ordinaires.

Les dispositions mêmes du vase-filtre permettront toujours d'en opérer le nettoyage d'une manière complète, et l'on peut donner à ces vases toutes formes convenables pour que l'on puisse les adapter aux carafes mêmes que l'on place sur les tables, et à tous autres vases de formes variées.

Enfin, l'auteur pense que l'on peut disposer ces vases-filtres sous d'assez petits volumes, et les revêtir d'enveloppes en caoutchouc, gutta-percha, de telle sorte qu'ils puissent servir à clarifier l'eau des troupes en campagne, et dont ils remplaceraient avec avantage les légers bidons.

FABRICATION DES PERSIENNES EN FER

A FEUILLES DE TOLE ONDULÉE

Par M. L. HEUZÉ, architecte à Paris

(FIG. 1 ET 2, PLANCHE 264)

Bien que depuis longtemps déjà l'on se soit occupé de substituer le fer au bois dans la fabrication des persiennes, les produits obtenus laissent encore beaucoup à désirer, tant sous le rapport du poids des persiennes que sous celui de l'ajustage des lames dans les montants, lesquels doivent présenter des mortaises inclinées sous un certain angle pour permettre l'encastrement, opération qui demande un temps fort long, tout en laissant à désirer sous le point de vue de la solidité.

M. Heuzé s'est attaché à éviter les graves inconvénients qui viennent d'être signalés dans cette fabrication, en rendant les lames solidaires, en ce sens qu'elles sont embouties dans une feuille métallique, par portions plus ou moins longues, ce qui permet d'employer ces produits, non-seulement aux persiennes, mais encore aux fermetures des devantures de boutiques, aux claies pour couvertures des serres, etc.

Le corps principal des nouvelles persiennes se compose d'une série de plis triangulaires repoussés mécaniquement dans une feuille de tôle d'épaisseur essentiellement variable.

L'une des faces du pli est horizontale, la deuxième accuse une inclinaison de 45°. Le pli horizontal, ou mieux la face du pli est percée d'une série de trous alternativement circulaires et ellipsoïdaux qui correspondent par leurs surfaces aux vides ordinaires des persiennes; soit les $\frac{2}{5}$ de la surface de la feuille.

Les lames ainsi disposées sont montées par parties dans des coulisseaux à double cornière, assemblés à charnière pour les cas d'emploi aux devantures de boutiques, aux claies, etc.

Pour faire comprendre cette fabrication nouvelle, il convient de se rendre compte de l'appareil qui sert à les fabriquer, appareil qui est représenté en élévation verticale, partie coupée, par la fig. 1^{re} de la pl. 264. Une portion de persienne est indiquée en section, fig. 2; elle fait voir l'assemblage de la feuille ondulée avec les coulisseaux.

L'appareil comporte trois organes principaux :

- 1° Le perceur ;
- 2° Le plieur ;
- 3° L'estampeur.

La feuille de tôle mise en œuvre est préalablement percée sur les parties qui doivent correspondre aux faces horizontales, faces qui ont été marquées par avance, au moyen d'une série de poinçons *a*, maintenus dans une pièce *b*, assemblée au sommier *c* par une queue d'hironde. Ce sommier est commandé par une vis *d*, qui se meut dans l'écrou *e*, vis à laquelle on imprime le mouvement au moyen d'un volant à manette ou d'un balancier.

Ces perforations des faces horizontales des plis ayant été pratiquées, on procède au pliage.

Le mécanisme qui doit opérer ce pli se compose d'un excentrique *f* embrassant toute la largeur de l'outil, lequel est commandé, à l'une de ses extrémités, par un levier qui permet de lui faire prendre un mouvement d'un quart de tour. A la suite de cette came longitudinale est placé l'appareil emboutisseur, qui se compose de deux poinçons estampeurs *k* et *k'*, disposés l'un à côté de l'autre, mais dont les mouvements sont essentiellement distincts, et qui agissent dans une estampe unique *t*, fixée à demeure sur la base de la machine.

La première partie *k* de l'emboutisseur comprend un poinçon en forme de dent. Cette partie est reliée au moyen de vis *l* à une pièce *m*, dont la partie supérieure est recourbée, courbure qui laisse entre elle et le dessus du deuxième poinçon *k'* un espace dans lequel se logent deux pièces carrées *l*, *l'* en cuivre, entre lesquelles manœuvrent les excentriques *m'*, commandés chacun par un pignon *n*, mis en mouvement par la manivelle *o*.

La deuxième partie *k'* de l'estampeur est reliée à une bielle *q*, qui peut être animée d'un mouvement vertical rectiligne alternatif, communiqué par les excentriques *r* de l'arbre *s*, actionné par un levier. Les dents des deux parties principales de l'estampeur viennent agir sur la matrice *t* qui reproduit en creux les dents de l'estampeur.

La mobilité de la 3^e dent de l'estampeur a pour objet d'éviter la rupture qui résulterait de l'abaissement simultané des trois dents. En effet, celle qui se trouve près du plieur, en faisant levier sur la feuille de tôle, ferait sortir les saillies déjà obtenues de la matrice, et produirait par l'abaissement des autres dents une rupture à l'endroit des joints des faces horizontales des pliures.

Voici comment fonctionne l'appareil :

Quand la came plieuse est ouverte, on soulève la dent *k* et l'on fait glisser la feuille de tôle sur la face *f'*, en abaissant ensuite la dent *k* ; la feuille se trouve ainsi prise comme dans un étai ; l'on donne un mouvement à la came *f*, ce qui oblige la feuille à accuser un premier pli angulaire, et la feuille de tôle revient en position horizontale, par le

fait de la forme de la partie supérieure de la dent k . Les deux dents k' sont soulevées, puis l'on introduit le premier pli dans la première dent de la matrice t ; un abaissement du presseur k' accuse bien la forme de la pliure; l'abaissement successif de la dent k rabat la feuille de tôle suivant la face f' , et un mouvement de la canne f produit un second pli et ainsi de suite.

Une série d'estampeurs k et k' et de matrices t permet de varier les formes plus ou moins accusées des pliures.

FABRICATION DU PARCHEMIN

Par MM. BERTHAULT, à Issoudun

(Breveté le 17 janvier 1859).

Il est de notoriété que dans un grand nombre d'industries, et notamment dans la filature, les parchemins ordinaires fabriqués jusqu'à ce jour laissent beaucoup à désirer sous le point de vue de leur caractère hygrométrique, qui conduit ces matières à subir dans toute leur étendue les variations et les influences de l'atmosphère. Or, dans les filatures, cette propension des parchemins à subir ces influences présente de sérieux et graves inconvénients.

La généralité de ces inconvénients n'a pu être évitée jusqu'ici, parce que l'on n'est pas arrivé à donner aux parchemins un caractère d'*imperméabilisation*, sans lequel il est impossible d'obtenir de l'emploi de cette matière tous les services qu'elle est appelée à rendre sous ce nouvel état. C'est donc ce nouveau caractère que MM. Berthault ont cherché à lui donner, par les perfectionnements qu'ils apportent à la fabrication de ces produits.

Il convient tout d'abord de faire ressortir les inconvénients des parchemins *non imperméabilisés*, en prenant, comme exemple, leur emploi dans les filatures.

Ainsi, dans ces établissements où les parchemins sont incrustés ou collés (sous le nom de papillons) sur des rouleaux ou cylindres cannelés ou non, ils ont besoin, alors qu'ils facilitent le passage à la laine pour qu'elle arrive à l'état de fil, d'être souples et de conserver le plus longtemps possible le caractère d'élasticité qui lui est indispensable; cette souplesse et cette élasticité disparaissent alors qu'il est nécessaire de répandre dans les ateliers des vapeurs utiles au travail. Il devient alors mou, flasque, tend à se replier sur lui-même, laisse développer des aspé-

rités qui accrochent des brins de coton, lesquels sont alors perdus pour le fabricant, et enlèvent au fil sa solidité, sans compter les déchirures que ces aspérités occasionnent au produit.

Il convient également de remarquer que, par suite de cet état hygrométrique, ces pièces de parchemin se détériorent très-rapidement, et nécessitent un fréquent remplacement, très-onéreux par lui-même.

Les auteurs remédient à ces inconvénients spéciaux par l'imperméabilisation de leurs parchemins, imperméabilisation qu'ils pratiquent ainsi :

Après avoir scié une peau de mouton, de veau ou de chèvre, en deux parties, désignées sous le nom de *fleur* et de *chair*, on les parchemine à la manière ordinaire.

L'un et l'autre côté sont enduits ou non d'une couche de gélatine appliquée par le *trempe*. Ces feuilles sont mises en *herse* ; elles reçoivent une ou plusieurs couches de gélatine, à la brosse, et de l'un ou de l'autre côté. Ensuite, avec une éponge, on fait l'application de la *glu marine* du côté qui peut être préféré par le filateur, en répétant les couches en rapport avec le degré d'imperméabilisation demandée.

Cette application a lieu avec ou sans addition de blanc de zinc, de blanc de Meudon, blanc de céruse ou tout autre blanc.

Cette préparation rend le parchemin plus ou moins imperméable, suivant que la *glu marine* mise en œuvre a été plus ou moins étendue d'alcool.

Cette adjonction de la *glu marine*, par sa ténacité, donne un corps nerveux à la fleur, elle augmente son épaisseur, par suite de son emploi en plusieurs couches ; elle solidifie la matière première à laquelle elle est incorporée, et donne aux diverses parties une adhérence indestructible, une ténacité et une élasticité hors ligne.

Ce nouveau produit doit donc remplacer avec grands avantages les parchemins fabriqués par les procédés en usage jusqu'à ce jour avec le veau, le mouton, la chèvre, dans leur épaisseur naturelle ou amincie par le *ra-turage*, en ce sens qu'il ne présentera pas, comme ces derniers, les inconvénients qui résultent de leur caractère hygrométrique.

APPAREIL

A LAVER LES ROGNURES ET DÉCHETS DE CUIR

POUR LA PRÉPARATION DES COLLES

Par M. BAUX, à Givet

Breveté le 15 décembre 1858

(FIG. 3 ET 4, PL. 264)

On sait que l'on emploie les morceaux réduits, les rognures, déchets de cuir, à la fabrication d'une colle, dite colle de peaux, dont l'usage est considérablement répandu dans le commerce.

Une première opération, que l'on doit faire subir aux rognures et déchets pour les préparer à cette fabrication, est celle d'un lavage complet et d'une sorte de trituration qui prépare les produits pour leur décomposition. Cette opération s'exécute très-rapidement et dans les meilleures conditions, au moyen de procédés mécaniques qui ont été convenablement étudiés par M. Baux. Le spécimen de cet appareil est indiqué par les fig. 3 et 4 de la pl. 264.

La fig. 3 est une coupe transversale de l'appareil.

La fig. 4 en est une coupe longitudinale.

L'appareil se compose d'une cuve en fonte A, de forme évasée, à fond cylindrique *c* percé d'une série de petits trous pour permettre l'écoulement du liquide.

Dans ce vase sont disposées des lames en saillies *a*, qui ont pour effet de repousser les matières mises en lavage et qui sont projetées contre elles par le mécanisme rotatoire de l'intérieur du vase. Ce mécanisme batteur se compose d'un arbre carré en bois E', avec âme en fer *b'*, se manœuvrant dans des supports latéraux *c*; sur cet arbre sont disposées des palettes métalliques *b*, à position croisée, pour se trouver constamment en contact avec les déchets et les repousser contre les lames *a* de la cuve; l'arbre peut être animé d'un mouvement de 200 tours par minute.

Le vase A est recouvert d'une sorte de plancher C sur lequel est adapté un conduit D, qui règne dans toute la longueur pour distribuer l'eau qui arrive du tuyau E, muni de son robinet *n*, pour se répartir dans le conduit D, et de là dans la cuve. Une portion de ce plancher est interrompue en *c'* pour le passage et l'introduction des déchets dans la cuve.

Une porte G est disposée à peu près au milieu de la hauteur du vase ;

cette porte, mobile sur un axe *d*, se ferme par le contact de leviers combinés *f* et *f'*, chargés d'un contre-poids *P*.

La cuve étant percée à son fond d'une série de trous en *e*, laisse écouler les eaux du lavage dans un bassin *A'*, et de là, au moyen de la trappe *h*, dans un conduit ou canal *L*. Les matières qui sortent par la porte *G* se disposent sur un plan incliné *k* pour y laisser couler l'eau dont elles sont imprégnées, lesquelles sont reçues dans le conduit ou réservoir *L*.

Il est nécessaire, pour opérer convenablement le lavage, que le niveau du liquide se maintienne toujours à une hauteur constante dans le vase *A*; afin que l'arbre *E'* ne soit pas noyé, une ouverture *e'*, pratiquée dans le vase à une certaine hauteur, facilite l'écoulement du liquide.

Tout le système est solidement boulonné sur le massif *B* de l'atelier, et le mouvement général peut être donné à l'appareil soit à la main par des manivelles, soit au moyen de courroies s'engageant sur les poulies fixe et folle *F* et *F'*. Un volant d'une certaine puissance peut être placé sur l'arbre *E'*, à l'opposé des poulies de transmission, afin de régulariser le mouvement de l'appareil triturateur.

On comprendra facilement qu'en apportant quelques modifications dans les dispositions du triturateur, en remplaçant, par exemple, les organes en bois par des organes en fer, on puisse employer l'appareil qui vient d'être décrit au lavage et au traitement des minerais en général, aux préparations des chiffons pour la pâte à papier, à la trituration des mortiers et bétons.

FABRICATION

DES

CANEVAS PROPRES A LA TAPISSERIE

Par M. RIBES, à Paris

Breveté le 21 juillet 1938

On a reconnu depuis longtemps combien il était ingrat de faire sur canevas le transport des dessins nécessaires à la broderie, par suite de la nature même du canevas, composé de fils formant une succession de mailles plus ou moins serrées qui ne permettent que l'application d'un dessin fugitif.

M. Ribes a cherché les moyens de compléter la fabrication de ces tissus par l'application d'un enduit particulier, et par une espèce de laminage qui permet d'obtenir un tissu présentant l'apparence d'une feuille de pa-

pier, sur lequel on peut dessiner à la manière ordinaire, et avec toutes couleurs voulues, ce qui facilite non-seulement le rendu de tous les genres de dessins, mais encore dispense le brodeur de l'ennui de compter ses fils pour le placement des laines, d'où naturellement une notable économie de temps et un travail plus régulier.

Pour arriver à ce résultat, l'auteur remplit d'un enduit tous les interstices que les fils du canevas laissent entre eux, de manière à les relier pour former une solution de continuité sur laquelle le pinceau se promène comme sur le papier même.

L'enduit peut être de différentes sortes, suivant la contexture des canevas; il faut qu'il soit de nature à céder facilement au passage de l'aiguille et de la laine, sans détériorer cette dernière.

Il comprend de la colle de poisson ou de la gélatine indistinctement que l'on fait fondre et à laquelle on ajoute du savon de Marseille également fondu par avance, le tout mélangé d'alun en poudre; le mélange de ces différents corps ayant lieu par parties égales, on donne de la consistance à cet enduit par l'addition de la fécule de pomme de terre ou de la crème de riz dissoute dans l'eau.

Le canevas ayant été préalablement fortement tendu par toutes ses faces, l'on verse dessus l'enduit ainsi préparé et encore tiède, puis avec une lame ou l'emploi de cylindres on l'étend de manière à ne conserver que la quantité voulue pour remplir les vides et n'y laisser qu'une mince couche entre les fils qui composent le canevas.

On peut également faire usage des empois cuits en pâte, ou de différentes sortes de gomme, comme la gomme adragante, etc.

Suivant l'importance du travail à exécuter, les canevas ainsi enduits peuvent être passés au lamineur pour aplanir ou écraser les fils et donner à l'ensemble l'apparence d'une feuille de papier.

A cette application essentielle qui permet de donner aux canevas la solution de continuité qui en fait une feuille ordinaire de dessin, il importe de pouvoir y introduire, soit artificiellement, soit naturellement, le quadrillage qui permet de rendre les dessins à des proportions déterminées.

Pour cela, il faut confectionner le canevas de manière à ce qu'il présente, par exemple, une série de fils blancs croisés, séparés par des fils de couleur, de manière à présenter des séries de cinq, de dix, de vingt, de vingt-cinq petits carrés répondant aux divisions par cinq, dix, vingt, etc., tracés sur le modèle. Ces fils de couleur ainsi intercalés présenteront sur le canevas l'aspect rationnel du papier quadrillé ordinaire.

Ces fils pourront être de couleur tranchant sur le fond, ou d'une contexture plus grosse que les fils ordinaires du canevas, en conservant la couleur de ces derniers.

POMPES HYDRAULIQUES FIXES ET PORTATIVES

Par MM. DELARIVIÈRE et MARTIN, à Paris

(Brevetés le 24 mars 1859)

(FIG. 5, PLANCHE 264)

MM. Delarivière et Martin, qui s'occupent tout spécialement de la construction des pompes, ont imaginé pour ces appareils des dispositions particulières qui ont l'avantage d'en simplifier le mécanisme, d'en rendre la construction plus facile et plus économique, et qui surtout ont le mérite de permettre une plus grande régularité dans l'écoulement de l'eau.

Les perfectionnements dont il s'agit s'appliquent, d'une part, aux pompes fixes s'adaptant, soit contre un mur, soit dans l'intérieur de puits ou citernes, et, d'autre part, aux pompes portatives propres à l'arrosage des jardins, des cours, etc.

Ils consistent, d'un côté, dans une nouvelle disposition de récipient d'air, placé soit à l'intérieur même du corps de pompe ou du tuyau qui en fait le prolongement, soit à l'extérieur, enveloppant celui-ci. Cette disposition a l'avantage de produire le jet continu, d'éviter le battement d'eau et de rendre la manœuvre plus douce, quoique d'ailleurs la pompe soit à simple effet.

Les perfectionnements consistent, d'un autre côté, dans la disposition de l'orifice de sortie ou d'évacuation de l'eau, disposition qui, dans certains cas, comme dans les pompes portatives, par exemple, permet de supprimer entièrement le clapet de refoulement et de le remplacer simplement par une bague ou virole en caoutchouc qui embrasse toute la circonférence de la partie percée de trous par laquelle l'eau doit s'échapper.

On reconnaîtra les perfectionnements dont il s'agit à l'examen de la fig. 5 de la pl. 264, qui indique le nouveau système en coupe verticale.

On voit tout d'abord que dans cette pompe le réservoir ou récipient d'air, qui est habituellement placé sur le côté ou au-dessus du corps de pompe, se trouve ici disposé et construit tout différemment.

Il consiste en une sorte d'enveloppe en tôle ou en fonte A, ou tout autre métal, que l'on peut exécuter d'une seule ou en deux pièces pour les pompes fixes de grandes dimensions.

Cette enveloppe est fondue avec un rebord saillant *a* qui permet de l'assujettir solidement, soit dans la brouette ou coffre qui doit porter tout le système, soit sur un massif ou support disposé à cet effet.

Le corps de pompe ou cylindre *B*, qui est enfermé dans cette enveloppe récipient, s'y trouve relié, à sa partie inférieure, par un pas de vis ou par tout autre moyen, et de même à son sommet par une bride retenue à l'aide de vis ou de boulons ; au-dessous se visse également une douille *C*, qui porte à son centre le clapet d'aspiration *b*, exécuté comme ceux des autres pompes, et reçoit par suite le tuyau d'aspiration *c* qui plonge, soit dans une bêche, lorsqu'il s'agit d'une pompe portative, soit dans un puits, s'il s'agit d'une pompe fixe.

Le cylindre *B* est alésé naturellement dans toute la partie inférieure dans laquelle joue son piston *D*, mais il reste brut de fonte dans sa partie supérieure *E*, qui donne passage à la tige *d*, et qui, à cet effet, est d'un diamètre un peu plus grand, afin de permettre l'entrée libre du piston.

Vers la base de ce corps de pompe, on a pratiqué des trous *e*, qui doivent donner issue à l'eau quand le piston descend ; autour de ces trous, pour les fermer, on applique une virole ou bague en caoutchouc *f*, que l'on peut aisément introduire à l'avance, et qui, tout en ayant la propriété de s'appuyer sur toute la circonférence extérieure pendant la montée du piston, c'est-à-dire pendant l'aspiration, peut aussi s'en écarter d'une petite quantité lorsqu'il descend en refoulant l'eau qu'il vient d'aspirer.

Or, cette eau se répand dans le récipient *A*, pour s'échapper successivement au dehors par la tubulure d'écoulement *g*.

Une telle disposition présente l'avantage de pouvoir projeter l'eau à de grandes distances, tout en produisant un jet continu ; elle est d'ailleurs, comme on le voit, d'une construction très-simple, très-économique, et par suite d'une application générale.

TRANSFORMATION DES BITUMES SECS

EN BITUMES LIQUIDES

PAR M. MAYRAC

Voici un procédé breveté depuis quelque temps, lequel a pour objet d'opérer la transformation des bitumes secs en bitumes liquides, en mêlant les bitumes secs avec les huiles pyrogénées obtenues de la distillation des résines et de tous les goudrons végétaux.

Dans un fourneau construit en briques, on établit une chaudière en tôle, ayant la forme d'un rectangle, et de la contenance de 900 litres, cette chaudière présentant, à sa partie la plus exposée au feu, une épaisseur d'au moins 4 millimètres.

Cette chaudière sera placée sur un plan incliné, de manière à lui laisser 2 centimètres de pente vers la bouche du fourneau, mais sur le côté de l'ouverture de ce fourneau, et à la hauteur de trois centimètres au-dessus du fond, elle aura une vidange de 2 centimètres d'ouverture, fermée par un robinet à soupape, ayant 10 centimètres de saillie en dehors de la maçonnerie.

Ces conditions remplies, on charge la chaudière de 500 kilogrammes de bitume sec, qu'on aura brisé autant que possible. On le chauffe modérément jusqu'à ce qu'il se ramollisse. Aussitôt on y verse l'huile peu à peu jusqu'à ce que ce mélange ait acquis la consistance du miel. On le remue avec une pelle en fer pour faciliter le dégagement de l'eau qui se trouve toujours dans ces bitumes.

Lorsqu'on remarque qu'après avoir bien chauffé il s'élève peu de vapeurs de la chaudière, on ajoute une nouvelle quantité d'huile, on active le feu, en ajoutant au fur et à mesure de nouvelles quantités d'huile jusqu'à ce que le bitume ait acquis la consistance molle déterminée.

L'expérience apprend qu'avec une partie d'huile sur cinq de bitume sec, on obtient le plus souvent un résultat satisfaisant, remarquant d'ailleurs que ces proportions ne peuvent être rigoureuses, en ce que l'on doit tenir compte de l'état plus ou moins sec du bitume.

Lorsque le mélange ne boursoufle plus, que sa surface ne présente plus d'écume, lorsqu'elle est claire et d'un noir brillant, l'opération est terminée. On laisse refroidir le bitame deux heures, puis on le laisse couler dans des tonneaux.

On doit faire remarquer que dans cette manipulation des bitumes on peut remplacer l'huile de pétrole par les huiles pyrogénées que donnent les distillations des résines et des goudrons, en procédant dans l'emploi de ces huiles comme on l'a fait pour les huiles de pétrole.

APPAREIL

PROPRE AUX OPÉRATIONS GÉODÉSIQUES

Par M. HÉMET, à Aubervilliers

Breveté le 17 avril 1858

(FIG. 6 ET 7, PLANCHE 264)

Le lever des plans, dont les opérations principales ont pour objet de déterminer les distances horizontales et verticales entre divers points des surfaces à relever, exige non-seulement l'emploi du graphomètre, mais encore une série de calculs et l'usage des tables trigonométriques, ce qui ne laisse pas que de demander un temps assez long, en laissant subsister les chances d'erreurs des calculs.

Tout en reconnaissant que ces inconvénients pouvaient être facilement évités à l'aide du graphomètre et par l'habitude des calculs trigonométriques, M. Hémet s'est attaché à les réduire à néant par les dispositions toutes particulières d'un instrument combiné de telle sorte qu'il indique d'une manière précise la dimension du côté du triangle qui répond aux données de l'opération de la triangulation.

Nous allons donner connaissance de la composition de l'instrument de M. Hémet, dont nous expliquerons ensuite la manœuvre pour faire ressortir le principe de sa construction.

Cet appareil est indiqué, sous le point de vue de sa construction, par la fig. 6 de la pl. 264, en élévation de côté.

La fig. 7 indiquant graphiquement le principe sur lequel il est établi.

Il se compose d'un cadre en cuivre A monté sur une douille *w*, en forme de chapeau, laquelle s'ajuste sur la virole *v* d'un pied ordinaire B de graphomètre. Ce cadre, qui relie les parties principales de l'appareil, est muni de son niveau C, qui permet de le placer toujours verticalement, position rigoureusement indispensable pour opérer convenablement.

Le cadre A porte deux montants A' , A'' , creusés de rainures verticales à queue d'hironde dans lesquelles s'engagent des règles E et F, divisées de manière convenable, et dont on parlera plus loin. Ces règles peuvent s'élever et s'abaisser verticalement, en ce sens qu'elles portent, sur l'une de leurs faces latérales, une denture à crémaillère, dans laquelle engrène un pignon *a* ou *b*, dont l'axe est manœuvré par un bouton motté.

Sur deux points j et j' de l'un des côtés du cadre A sont fixés des goudjons servant de centre de mouvement à des alidades ordinaires D et D' à doubles pinules g, g' , munies de boutons à pignons dentés c et d , lesquels engrènent avec des crémaillères circulaires e et f , fixées aux côtés du cadre A. Ces alidades peuvent donc avoir un mouvement circulaire d'une certaine amplitude, tout en restant toujours dans le plan du cadre de l'appareil.

Voici maintenant comment on opère à l'aide de cet instrument :

Supposons qu'il s'agisse de déterminer la distance horizontale d'un point donné d'observation où l'on place l'instrument, à un plan vertical assez éloigné pour que cette distance ne puisse être directement mesurée.

On choisit un point de repère quelconque sur ce plan, et l'on y dirige les alidades de telle façon que leurs axes, marqués par les pinules divisées g, g' , se manœuvrent sur les règles E et F, et forment un triangle dont le point observé est le sommet, les axes prolongés des alidades, les côtés, et la ligne verticale joignant les centres d'articulations j et j' , à la base. On déplace ensuite la première règle divisée E, jusqu'à ce que le point 0 (du tracé graphique, fig. 7) de départ de sa division vienne coïncider en h avec le fil marquant l'axe de l'alidade supérieure, le chiffre de cette même échelle qui correspond, par suite du déplacement de la règle, avec le fil de la seconde alidade en i , indique la distance cherchée, marqué en mesures linéaires ordinaires.

Pour obtenir la mesure d'une hauteur verticale, voici comment on opère : s'il s'agit d'apprécier, par exemple, la hauteur verticale qui existe entre deux plans horizontaux que l'on supposerait menés par un point donné de l'instrument, et un point pris pour point d'observation.

Le point de l'espace étant donné, on dirige, comme il vient d'être fait, les deux alidades vers ce point; la distance hi (fig. 6), mesurée sur la première échelle E, et comprise entre les deux alidades, exprime la distance au point observé à l'axe de l'instrument, après le mouvement opéré de l'axe de cette échelle.

On fait alors mouvoir la seconde échelle F, de façon à faire coïncider son point de départ des divisions k à l'axe de l'alidade supérieure, puis on déplace de nouveau cette échelle jusqu'à ce que son repère inférieur l se trouve vis-à-vis du degré d'une autre division ménagée sur le bord du cadre, ce qui donne la valeur cherchée, correspondante à la distance verticale qui est exprimée par le nouveau degré de l'échelle mobile F, lequel, dans la manœuvre de l'appareil, est venu se présenter vis-à-vis du fil d'axe de l'alidade supérieure.

Pour rendre les opérations plus claires, il convient de se reporter au tracé graphique indiqué par la fig. 7.

Dans cette figure, la ligne jj' représente l'axe qui réunit les centres de rotation des alidades dont les axes sont dirigés vers un même point à

observer G, de façon à former le triangle Gjj' , EE' étant l'axe de la première échelle mobile, et FF' celui de la seconde.

Si on suppose maintenant une ligne droite verticale mh passant par le point G et parallèle à jj' , il en résultera que, d'après un théorème de géométrie, quel que soit le point que l'on prenne sur cette droite, comme sommet d'un triangle dont jj' est la base, l'autre droite parallèle EE' , comme troisième parallèle, rencontrant les deux côtés Gj et Gj' du triangle, sera toujours coupée par eux suivant une ligne d'une longueur invariable op .

Par conséquent, cette ligne, qui n'est que l'axe invariable de l'échelle des distances horizontales, peut être graduée en conséquence et exprimer toujours avec exactitude une distance cherchée, quelles que soient les positions des alidades.

Quant à la seconde échelle dont FF' serait l'axe, et qui doit servir à apprécier la hauteur du point observé, elle porte deux divisions distinctes de chaque côté du point k , qui doit être mis en correspondance avec le côté Gj du triangle. Ces deux sortes d'échelles sont graduées d'après ce principe : qu'à étendues linéaires égales, leurs chiffres indicateurs sont entre eux comme les côtés Gq et qj , d'un triangle choisi spécialement pour établir le point de départ des échelles de l'instrument. Si, par exemple, Gq est égal à 10 mètres et qj à 100 mètres, le point k de séparation sur l'échelle F (fig. 6) portera comme indication 10 mètres, celui inférieur 100 mètres.

Dans l'opération, le déplacement de l'échelle F a donc pour résultat de faire marquer à la division supérieure une valeur qui soit à celle de 10 mètres (prise comme point de comparaison), comme la distance horizontale trouvée est à celle de 100 mètres, également prise comme point de comparaison des distances horizontales.

Il importe de remarquer que ces quantités n'ont rien d'absolu, et que l'on peut en choisir d'autres pour servir à la graduation de l'instrument. Cet appareil peut également être disposé horizontalement, car il est évident que le triangle qui établit la base de l'opération n'a pas de position absolue dans l'espace.

APPAREIL

A DÉCORTIQUER LES GRAINES OLÉAGINEUSES

Par M. LABOREY, à Paris

Breveté le 25 novembre 1897.

(FIG. 8 ET 9, PLANCHE 264)

On sait que l'opération du décortiquage des graines a pour objet de séparer leur partie farineuse de la pellicule qui l'enveloppe. Or, cette opération, facilement praticable pour les graines d'un certain volume, présente de certaines difficultés alors qu'il s'agit des graines de volume très-réduit, telles que celles de *sésame*.

C'est pour arriver à des résultats satisfaisants dans le décortiquage de cette graine que M. Laborey a imaginé l'appareil que nous indiquons par les fig. 8 et 9 de la pl. 264.

On comprend d'ailleurs toute l'importance d'un bon décortiquage dans l'utilisation des graines de cette nature, qui produisent des huiles propres à l'alimentation. En effet, les pellicules qui entourent la graine sont généralement colorées et donnent souvent naissance à des produits empyreumatiques, et par suite un goût âcre aux huiles et surtout une couleur assez prononcée qui flatte peu au premier abord.

Débarrasser complètement les graines de ces enveloppes pelliculaires est donc une opération d'une grande importance, que M. Laborey s'est proposé de résoudre mécaniquement.

La fig. 8 est une coupe transversale en élévation de l'appareil imaginé dans ce but.

La fig. 9 en est une coupe longitudinale en élévation verticale.

L'appareil comprend une trémie ordinaire A où le *sésame* ou autre graine oléagineuse d'un petit volume est placé, pour passer de là sur un émotteur B, auquel une came *q* donne le mouvement de trépidation voulu pour opérer la séparation des graines d'avec les corps étrangers. Les graines s'écoulent sur un plan incliné et sont reçues dans une capacité où se meut une vis sans fin C, d'où elles sont conduites dans le couloir *e* pour entrer par l'ouverture *y* dans le décortiqueur proprement dit Z.

Avant de subir l'action du décortiqueur, et pour activer celle de la décortication, le grain doit être légèrement humecté ; pour obtenir cet effet, une roue F, munie de petits pots *x*, est disposée auprès de la trémie ; cette roue puise l'eau dans un vase *g*, alimenté par une pompe, et

la déverse dans une bêche *h*, munie d'un tuyau dont les dimensions sont calculées pour ne déverser dans le cylindre à vis C que la quantité d'eau nécessaire et proportionnelle à la masse de graines soumises à la décortication.

Le nombre et les dimensions des godets sont également calculés, en vue de la masse d'eau à déverser dans un temps donné.

Le décortiqueur se compose d'une enveloppe cylindrique formée au moyen de cercles en fonte *v*, en deux parties, réunies par des traverses longitudinales *r* sur lesquelles ils sont fixés par des vis. Ces cercles sont garnis intérieurement de zones ou couronnes en bois *v'*, sur lesquelles est fixée l'enveloppe en tôle, formant la chemise du décortiqueur proprement dit. Cette enveloppe est percée d'un grand nombre de trous d'un diamètre assez petit pour ne pas permettre le passage des graines. Ce cylindre est fermé par deux disques en fonte *s*, *s'*, dont l'un est percé d'une ouverture *y* communiquant avec le conduit *e*, qui amène les graines du cylindre transvaseur C dans le décortiqueur; l'autre disque est à double épaisseur, dont l'une est mobile sur des saillies en quart de cercle et percée de portes qui permettent au grain de s'échapper en temps utile; les dispositions de ces disques permettent de placer la porte de dégagement à différents niveaux du décortiqueur.

Au moyen de ce système, le grain reste ainsi plus ou moins longtemps en prise à l'action de l'appareil.

Un agitateur est placé à l'intérieur du cylindre décortiqueur Z. Il se compose d'un arbre *b* en fer, sur lequel sont fixés trois doubles bras *n* en fonte qui relient des ailettes *l* en tôle, analogues à celles des ventilateurs des machines soufflantes. Ces ailettes se prolongent dans toute la longueur du cylindre Z. Les bras des ailettes portent des guides *t*, dans lesquels s'engagent des porte-brosses *t* dont les tiges, taraudées et à double écrou, peuvent s'élever et s'abaisser à volonté. Les brosses emmanchées sur ces supports viennent constamment balayer l'intérieur du cylindre en tôle du décortiqueur, pour en enlever les pellicules de la graine qui pourraient s'y attacher, et pour permettre ainsi à ces pellicules de s'échapper pendant la décortication. Cette décortication s'opère tout naturellement par le fait de la projection de la graine contre les parois intérieures du cylindre Z, sous l'action de la force centrifuge et sous celle combinée du système de palettes *l*.

Quant aux diverses transmissions de mouvements, voici comment elles s'opèrent :

La poulie M calée sur l'arbre *b* reçoit le mouvement du moteur et le transmet à une poulie *o'* calée également sur l'arbre *b*. Cette poulie est en communication par une courroie avec une grande poulie *p'* qui actionne la vis C, dont l'arbre porte la poulie *r'*, mise en rapport avec la poulie *u*, dont l'arbre met en mouvement la came *q* de l'émoteur B. Enfin, l'arbre de cette came porte la petite poulie *z'* qui transmet le

mouvement à la poulie z², et, par suite, à la roue F, sur l'arbre de laquelle elle est montée.

Par l'emploi de l'appareil qui vient d'être décrit, on peut arriver ainsi à étendre l'usage des huiles fournies par les graines menues, en les employant à l'alimentation, par le fait de la séparation complète du ligneux de la partie farineuse et nutritive.

DÉSINFECTION

xx

AMÉLIORATION DES EAUX-DE-VIE

Par M. VANDEVELDE, à Gand

Le procédé de désinfection et de purification mis en œuvre par M. Vandevelde est fondé sur l'observation que l'huile empyreumatique reste complètement dissoute dans un alcool de 50 et même de 40 degrés centigrades. A 25 degrés, le liquide devenu trouble n'abandonne encore qu'une faible portion d'huile; mais si on réduit jusqu'à 15 degrés, le liquide ne tient plus d'huile en dissolution; elle surnage même à ce point.

Le mode d'opération s'établira donc en conséquence de cette indication :

On recueillera en une masse tout le flegme de la distillation de la matière fermentée que l'on réduira à 15 degrés, le remuant bien et le faisant passer à travers un filtre; le liquide aura perdu complètement l'odeur nauséabonde qui le caractérisait; il sera devenu agréable au goût et d'une grande limpidité. On opère ensuite la rectification en grand flegme et en eau-de-vie sur le flegme ainsi purifié.

Le genièvre, traité de cette manière, est rassis au bout de fort peu de temps, et jouit de la propriété de pouvoir être affaibli indéfiniment sans devenir trouble. C'est là l'indice de l'absence de l'huile de grains.

Pour l'appareil de filtration, on n'a qu'à superposer deux cuves, dont celle supérieure a le fond percé, lequel se recouvre d'un grand disque de flanelle servant à maintenir une couche de sable lavé, couche plus ou moins épaisse suivant le degré de perfection que l'on veut donner à la filtration. Au-dessus de cette couche, on en place une autre de lin ou de chanvre qui s'empare des premières impuretés, et rend moins fréquent la nécessité de remplacer le sable.

FOUR DE VERRERIE CHAUFFÉ AU GAZ

Par M. VÉNINI, à Tione (Tyrol italien)

Breveté le 13 janvier 1857

(FIG. 1 ET 2, PL. 4 SUPPLÉMENTAIRE)

Par son brevet principal, en date du 13 janvier 1857, et par les diverses additions qui s'y rattachent, M. Vénini a parfaitement fait connaître et mis à même d'apprécier les heureuses dispositions de ses nouveaux fours de verrerie alimentés par la combustion du gaz, en utilisant les combustibles inférieurs qui, jusqu'alors, n'avaient pu être employés dans les fours de cette nature. Ainsi des houilles maigres, incapables de brûler sur les grilles, même lorsqu'elles sont mélangées avec d'autres, peuvent être parfaitement utilisées dans les fours de M. Vénini, en les traitant seulement avec un quart ou un tiers de houille grasse, de sorte qu'il n'obtient pas simplement l'économie résultant de l'emploi des gaz, mais encore celle qui résulte du bas prix même de ces combustibles qui étaient presque totalement perdus.

M. Vénini obtient, en outre, une économie notable sur la consommation de ce combustible, fabriqué lui-même déjà très-économiquement par les dispositions toutes particulières de ces fours, dans lesquels les grilles ont été supprimées, et qui, par cela même, peuvent être très-réduits dans leurs dimensions intérieures; ce qui permet une chauffe plus rapide et plus constante des creusets ou pots, en utilisant complètement le calorique produit.

Plus que tout autre, M. Vénini a pu étudier avec fruit les perfectionnements dont il s'agit, par suite de sa position comme maître de verrerie à Tione, et nous sommes heureux de pouvoir mentionner qu'il a trouvé en France de dignes et intelligents représentants: ce sont MM. Thirion et de Mastaing, ingénieurs civils, à Paris, qui se sont tout spécialement identifiés avec les procédés pratiques de M. Vénini.

Nous donnerons ici, comme exemple du mode de construction des nouveaux fours de M. Vénini, celui à six grands creusets, pouvant contenir chacun la matière de 200 manchons.

Ce four est indiqué en coupe verticale et en section horizontale par les fig. 1 et 2 de la planche supplémentaire 4.

Il est à voûte surbaissée, de forme ellipsoïdale, avec deux tuyères à mélange d'air et de gaz pour le chauffage.

Ces deux tuyères sont placées dans des directions diamétralement op-

posées, et suivant le grand axe de la courbe elliptique qui accuse la forme du four, forme qui oblige les courants à converger au centre du four pour se répandre régulièrement autour des pots, en les chauffant avec l'intensité convenable.

Par cette disposition, le foyer F' , dont la base très-près des tuyères est presque plate, présente pourtant une sorte de cuvette O , servant à recueillir le verre qui s'échappe des creusets et que l'on reçoit au-dessous dans un réservoir ou bassin, et à mesure qu'il s'écoule par un orifice o .

On remarquera que l'auteur a cherché à rapprocher les tuyères J et J' , qui permettent le mélange des gaz, le plus près possible de la table ou du banc sur lequel reposent les creusets, afin que les flammes commencent à les chauffer à partir de ce plan horizontal, et ensuite sur toute leur étendue, en les enveloppant de toute part. Cette disposition est très-importante pour produire le meilleur effet utile du calorique. Si les tuyères sont placées trop bas par rapport à la table, on chauffe trop le foyer, courant ainsi le risque de ne pas chauffer suffisamment toute la surface des creusets; si, au contraire, on place les tuyères trop haut, et conséquemment trop près de la sole, le fond des pots ne reçoit pas un coup de feu suffisant, alors que la partie supérieure des pots est trop chauffée: c'est donc de la position rationnelle de ces tuyères que dépend le bon et régulier chauffage de tous les creusets.

On reconnaît aussi que, pour que la flamme puisse circuler régulièrement autour des pots, il fallait que ces dernières fussent disposées comme l'indique la fig. 2, et adopter la forme elliptique pour la paroi intérieure et verticale du four F , comme pour le bord supérieur du foyer F' . Il faut, en outre, construire la voûte qui recouvre le four en cintre très-surbaissé, comme l'accuse la coupe fig. 1. Dans le corps du fourneau sont ménagés des ouvraux n pour faciliter le travail des ouvriers qui viennent porter le verre en fusion dans chacun des pots. Ces ouvraux sont pratiqués au-dessus des creusets, de telle sorte que le travail s'opère facilement.

Un plancher métallique M permet l'accès du fourneau, et ce plancher recouvre et protège aussi toute la tuyauterie qui se trouve ainsi inapparente.

Le tuyau principal I amène les gaz produits par les générateurs après leur passage par les purgeurs jusqu'au four; il se prolonge en I' sous ce dernier, afin de fournir à la fois les gaz aux deux tuyères opposées J et J' . Ils sont distribués régulièrement et en quantité voulue, à l'aide de valves ou soupapes i et i' qui se manœuvrent à la main. Ces soupapes sont ajustées sur les tubulures agrandies des tuyaux, afin de ne pas rétrécir le passage des conduits qui se rendent aux tuyères. Ces tubulures sont verticales, de telle sorte que les cendres ou les poussières, qui ont pu être entraînées jusque-là avec les gaz, tombent dans le bas, où elles peuvent être facilement enlevées par les extrémités de ces tuyaux, lesquelles sont fermées par des tampons t et t' .

Il peut être avantageux de chauffer, non-seulement l'air, mais encore les gaz mêmes avant de les enflammer. A cet effet, on dispose autour et près du four deux ou trois colonnes verticales ou cornues D pour chauffer l'air foulé par les ventilateurs ou la machine soufflante, et une semblable colonne D' pour opérer le chauffage du gaz. Ces chaufferies ou cornues sont alimentées par les flammes qui sortent du four et qui y arrivent directement par des ouvertures *m*, *m'*.

Les tuyaux K, qui fournissent l'air dans les colonnes D, se bifurquent en se divisant pour se rendre dans les colonnes avant d'arriver aux tuyères, et leurs tubulures K² sont munies de robinets ou valves *b'* pour régler la quantité d'air qui doit passer dans les cornues avant d'être chauffée, ce qui n'empêche pas d'avoir également, par mesure de précaution et pour la facilité du service, les valves ou soupapes *b* appliquées, comme on l'a dit, sur les tubes K' qui se rendent aux tuyères.

Le tuyau I se bifurque aussi en I² pour se prolonger dans la cornue D', afin de chauffer les gaz qu'il y amène; revient en I³ pour se rendre aux mêmes tuyères. Les parties I² et I³ sont toutes deux munies de valves ou soupapes à clef *c'*, *c''*, afin de régler, d'une part, la quantité de gaz que l'on veut laisser passer à la cornue, et de l'autre, celle qui doit en sortir. Ces soupapes servent en même temps à fermer au besoin la communication lorsqu'on ne juge pas nécessaire de chauffer le gaz, dont le mélange doit s'opérer autour des pots, par les tuyaux J et J'.

On a toujours aussi la valve *c* qui est appliquée directement sur le tuyau principal I, afin de régler la quantité de gaz froid qui doit se rendre aux tuyères, et d'intercepter au besoin la communication directe quand les gaz doivent aller dans la chaufferie.

Lorsque l'on tient à ne brûler aux tuyaux que des gaz parfaitement purs, dégagés de toute cendre ou poussière, on propose de laver préalablement ces gaz à leur sortie des purgeurs.

A cet effet, on dispose dans un coin de l'usine un appareil spécial, une sorte de *laveur*, indiqué sur la gauche de la fig. 1.

Ce laveur se compose, d'une part, d'un bassin Y que l'on remplit d'eau, et qui vers sa base est muni d'un robinet de vidange *y*; et, d'une autre part, d'un manchon ou vase annulaire en tôle Z, qui pénètre d'une certaine quantité dans l'eau pour ne pas livrer issue aux gaz, et dans lequel plonge la seconde branche de l'espèce de siphon S; la première branche de celui-ci est assemblée avec le tuyau principal I qui vient des purgeurs, et elle est munie d'une soupape à clef *s'*.

Ce siphon est traversé à son sommet par un tube évasé T qui communique avec un bassin ou réservoir supérieur, afin de projeter de l'eau dans le vase annulaire en la répandant en pluie. Celle-ci, en divisant le courant de gaz qui arrive dans le même vase, quand la soupape *s'* est ouverte, fait précipiter dans le baquet toute la poussière qu'il a entraînée, et alors le gaz ainsi dépouillé, trouvant issue par toute la partie annu-

laire du manchon Z, revient au même tuyau principal I par la tubulure S, qui est également munie d'une soupape s^2 .

De ce tuyau, il est bon de faire passer le gaz par la branche 1^{re} qui, dans son coude, est percée d'une ouverture x communiquant avec la capacité fermée W placée en dessous, afin de recueillir l'humidité provenant d'une partie de la condensation de la vapeur qui s'est formée par le contact du gaz et de l'eau, tandis que le reste de la vapeur va s'échauffer avec les gaz dépouillés dans la chaufferie pour se rendre avec eux aux tuyères, et de là passer dans le four où elle se décompose par l'effet de la haute température.

Il est bien facile aussi de concevoir comment un tel appareil fonctionne quand on veut laver le gaz. On ferme la soupape c^1 du tuyau I, et alors le gaz, poussé par la pression de l'air qui est chassé dans le générateur, s'élève dans la première branche du siphon S pour redescendre par la seconde branche, et comme on a ouvert en même temps le robinet dont est muni le tuyau T, qui amène l'eau dans le baquet et qui se répand en pluie dans cette branche pour entraîner avec elle les poussières et les cendres que renferme le gaz, en les projetant au fond du bassin Y.

Le gaz, ne pouvant s'échapper par l'ouverture inférieure du siphon, parce que cette ouverture est complètement fermée par l'eau contenue dans le bassin, trouve naturellement son issue par le passage annulaire ménagé au manchon Z, revient par le tuyau latéral S' dans la conduite principale, et se rend soit directement aux tuyères si la valve c est ouverte, soit par ces tuyaux à la chaufferie si cette valve est fermée et que les autres c^2 et c' soient ouverts, pour se rendre enfin aux tuyères où ils s'enflamment dans le four par le contact de l'air forcé qui arrive de la soufflerie, et de l'air atmosphérique arrivant de l'extérieur.

On comprend sans doute qu'il n'est nécessaire de se servir de cet appareil de lavage ou de purification complète du gaz que dans les moments où les ouvriers travaillent la matière fondue, et alors la quantité de gaz consommée n'est pas considérable, puisqu'il suffit de maintenir seulement la température au degré voulu. Il est évident que, pendant tout le temps que les substances vitrifiables chauffent pour se mettre en fusion, l'appareil ne fonctionne pas, et par conséquent les soupapes qui le mettent en communication avec le tuyau principal sont toutes fermées.

Les expériences toutes particulières auxquelles s'est livré M. Vénini lui ont permis d'établir qu'avec un tel système de four on peut réaliser une très-notable économie sur le combustible, tout en menant de front un rendement considérable des produits fabriqués.

Il présente ainsi les résultats des expériences faites sur les fours de ce système dans l'établissement de MM. Raab et C^o, à Rive-de-Gier.

DÉPENSE EN CHARBON.	MAXIMUM.	MINIMUM.	MOYENNE.
	quintaux.	quintaux.	quintaux.
Par les générateurs.....	48	30	40
Par la machine.....	4	4	4
Par les étenderies.....	5	5	5
Total.....	57	39	49

Cette différence de combustible aux générateurs s'explique par les quantités de houilles menues et maigres qui ont été employées.

La moyenne générale de ces chiffres est de 48 quintaux de charbon par chaque fonte pour des fours de six creusets, lesquels peuvent fournir chacun

150 manchons ou 300 vitres de 18 sur 14, soit 50 centim. sur 40,

ou, ce qui répond aux produits de 900 manchons,

1800 vitres.

Il ressort de ces éléments que le combustible consommé est dans le rapport de

4800 à 1800 pour les verres à vitres; soit 2^k67.

Or, on consomme généralement, dans les fours ordinaires, 3^k50 de bonne houille par heure et par vitre de mêmes dimensions.

C'est donc, sous le rapport du poids, une économie de plus de 30 p. 0/0.

Et comme le prix du charbon maigre, qui entre pour les 3/4 environ dans la consommation, et qui ne peut nullement servir pour les fours de verrerie, est incomparablement moins élevé que celui de la houille que l'on est obligé de brûler dans ces fours, on se rend compte que l'économie générale qui résulte de l'emploi des nouveaux fours est très-considérable.

Mais il convient de faire observer que ces résultats économiques ressortent de l'emploi de fours à six pots, et qu'ils seront bien augmentés si, au lieu de creusets de petites dimensions, comme ceux qui ont été employés dans les fours d'essais à Rive-de-Gier, on adoptait des pots plus grands pouvant contenir la matière de 200 manchons, par exemple, et à plus forte raison si, au lieu d'un four à six pots, on fait usage de fours à huit et même à dix pots.

Si l'on prend pour exemple la fabrication des bouteilles dans les fours de ce système, mais à huit pots,

On a :

Pour la fonte, en 12 heures, charge du générateur, une charge et demie de 120 kilogr. par heure.....	2160 kilogr.
Pour le travail, en 10 heures, 8 charges de 120 kil.	960
Pour la machine, de 21 à 24 heures.....	400
Pour les fours à réchauffer les bouteilles.....	500
	<hr/> 4020

Soit pour 8 pots de 500 bouteilles-litres..... 4000 bouteilles, ou environ 1 kilogr. par bouteille, alors que, dans les fours ordinaires, on emploie 2 kilogr. au même usage.

Ici, comme pour les autres fabrications, l'économie sur la nature du combustible, soit $\frac{3}{4}$ de charbon maigre, doit être prise en considération, d'où encore au moins 10 p. 0/0 à faire entrer en ligne de compte.

NOTICE INDUSTRIELLE.

APPLICATION DE LA PHOTOGRAPHIE A L'IMPRESSION DES TISSUS

Par M. PERSOZ.

Dans son cours de teinture, M. Persoz a signalé, il y a déjà quelque temps, une curieuse application de la lumière à l'impression des tissus.

Le savant professeur fait remarquer que le bichromate de potassé étant un sel extrêmement fusible à l'action de la lumière, sous l'influence des rayons lumineux, il se transforme en un composé insoluble à base d'oxyde de chrome, et permet ainsi de tracer des dessins sur les tissus par l'effet de l'influence de la lumière, comme on le fait sur le papier avec les sels d'argent dans les opérations photographiques ordinaires. Voici comment on opère pour obtenir des dessins sur les tissus :

Sur le tissu, préalablement trempé dans une dissolution de bichromate de potasse, on applique une feuille mince de métal ou de papier noir découpée à jour, et représentant le dessin qu'on veut produire. On serre le tout dans un châssis, puis on expose à l'influence de la lumière diffuse le tissu muni de sa feuille. Au bout de quelques instants, le tissu se colore d'une manière très-apparente partout où la lumière passe. Le dessin produit est d'un rouge pâle très-solide.

Cette teinte est susceptible de devenir un mordant en se combinant avec la garance, le campêche, etc. En effet, si l'on trempe le tissu ainsi préparé dans un bain de l'une de ces substances, on voit sur le tissu le dessin altérer la couleur et se l'approprier d'une manière toute spéciale.

SYSTEME DE SUSPENSION DE LAMPES

Par M. HADROT, à Paris

Breveté le 27 janvier 1857

(FIG. 10 ET 11, PLANCHE 264)

On a reconnu combien il était nécessaire de maintenir pour l'usage la verticalité des lampes à mouvement d'horlogerie ou à ressort, et c'est surtout dans les navires, les voitures publiques, etc., qu'il importe de créer des appareils de suspension qui permettent d'obtenir cette verticalité indispensable au bon fonctionnement des lampes.

On a déjà, il est vrai, disposé des suspensions basées sur le principe du joint universel ; mais cette application a laissé encore beaucoup à désirer, tant par l'application incomplète du joint que parce que le mécanisme était appliqué de telle manière qu'il formait occultation aux rayons lumineux ; enfin son application aux barres d'appui des chambres des navires manquait de la stabilité désirable.

Par ses nouvelles dispositions, M. Hadrot remédie complètement aux inconvénients des anciennes suspensions, tout en conservant ce qu'elles ont de rationnel, c'est-à-dire le joint universel convenablement appliqué, ainsi qu'on le reconnaît par les fig. 10 et 11 de la pl. 264.

La fig. 10 est une vue en élévation verticale de la lampe, avec son système de suspension.

La fig. 11 est une section verticale du joint universel appliqué à cette suspension.

La lampe par elle-même ne présente rien de particulier aux lampes ordinaires.

Le joint universel, ou le mécanisme dont il forme la base, au lieu de supporter directement la lampe au-dessus de son réservoir d'huile, est disposé tout à fait à la partie supérieure, et la lyre de suspension A de la lampe vient s'y rattacher.

La suspension proprement dite se compose de deux cercles concentriques B et C, dont l'un, le cercle extérieur B, porte deux goujons *b*, qui traversent la base d'une sorte de cloche métallique D, contre laquelle ils sont maintenus par des boutons moletés *b*.

Le cercle B, sur un diamètre perpendiculaire à celui des goujons *b*, est traversé par deux vis à tête moletée *c*, dont les extrémités entrent dans des trous pratiqués dans le cercle intérieur C, et forment ainsi des tourillons de mouvement.

C'est à ce cercle intérieur que sont suspendues les branches de la lyre A. A ces branches A de la lyre viennent s'ajuster, au moyen des deux goujons, les branches cintrées G, qui viennent s'assembler à un cercle interrompu H, dans lequel on engage la lampe. Ce mode d'ajustement permet déjà au corps de la lampe de rappeler sa verticalité, alors que sa suspension vient à s'incliner.

Les deux appendices horizontaux des branches de la lyre sont percés de trous dans lesquels s'engagent des goujons d'un cercle métallique E, qui sert de base et de support à l'abat-jour de la lampe.

Le système de suspension, ou mieux la calotte métallique qui le renferme, est muni d'un crochet de suspension à œil fermé qui, au moyen d'une vis de pression *d*, permet d'arrêter ce crochet en position voulue sur la tringle de suspension, et, par suite, de rendre ce système de suspension solidaire de la tringle disposée à cet effet dans les chambres des navires ou des points fixes des voitures.

SOMMAIRE DU N° 115. — JUILLET 1860.

TOME 20° — 10° ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Dynamomètre à mouvement de rotation, par M. Bourdon.....	1	Appareil de filtrage, par M. John Robert	32
Progrès dans les chemins de fer, par M. Tétard.....	5	Fabrication des persiennes en fer, en feuilles ondulées, par M. Heuzé....	33
Four ou meule perfectionnée, par M. Fresson.....	9	Fabrication du parchemin, par M. Berthault.....	35
Du caoutchouc, de ses diverses propriétés et des moyens de corriger cette substance de qualité inférieure, par M. Gaultier de Claubry.....	12	Appareil à laver les rognures et déchets de cuir pour la préparation des colles, par M. Baux.....	37
Fabrication des ressorts par M. Kugler.	16	Fabrication des canevas propres à la tapisserie, par M. Ribes.....	38
Préparation des encres noires et rouges, par M. Poncelet.....	19	Pompes hydrauliques fixes et portatives par MM. Delarivière et Martin.....	40
Construction des courroies de transmission, par MM. Torrilhon et Verdier	20	Transformation des bitumes secs en bitumes liquides, par M. Meyrac....	42
Utilisation des fanons de cachalots, par M. Mailliez.....	21	Appareil propre aux opérations géodésiques, par M. Hémet.....	43
Appareil concasseur des pierres, minerais, etc., par M. Ducourneau jeune.	22	Appareil à décortiquer les graines oléagineuses, par M. Laborey.....	46
Mode d'application de la chaleur dans certaines opérations industrielles, par M. Thomas.....	24	Désinfection et amélioration des eaux-de-vie, par M. Vandeveldé.....	48
Impression des étoffes, par MM. Rayé et Pauffert.....	29	Four de verrerie chauffé au gaz, par M. Vénini.....	49
Compression et conservation des farines étuvées, par M. Thébaud.....	30	Application de la photographie à l'impression des tissus, par M. Persoz...	54
		Système de suspension des lampes, par M. Hadrot.....	55

Four de verrerie chauffé au gaz, par M. Venini.

Fig. 1.

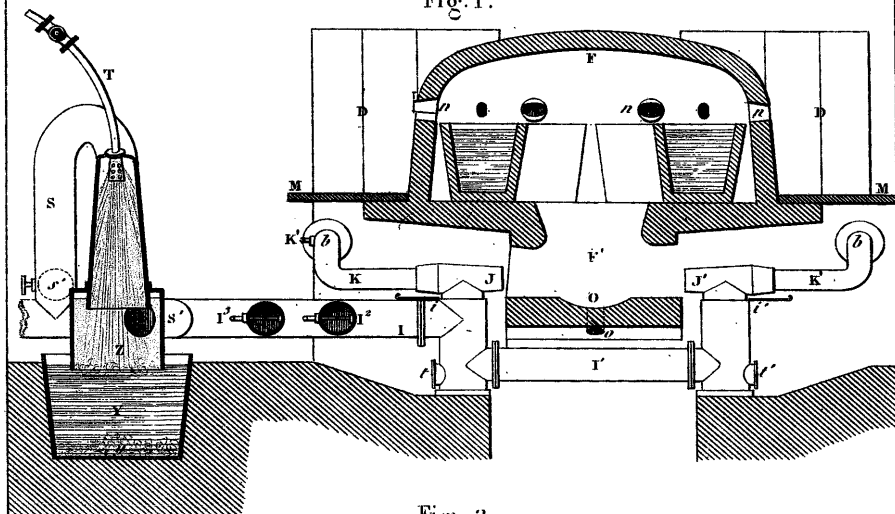
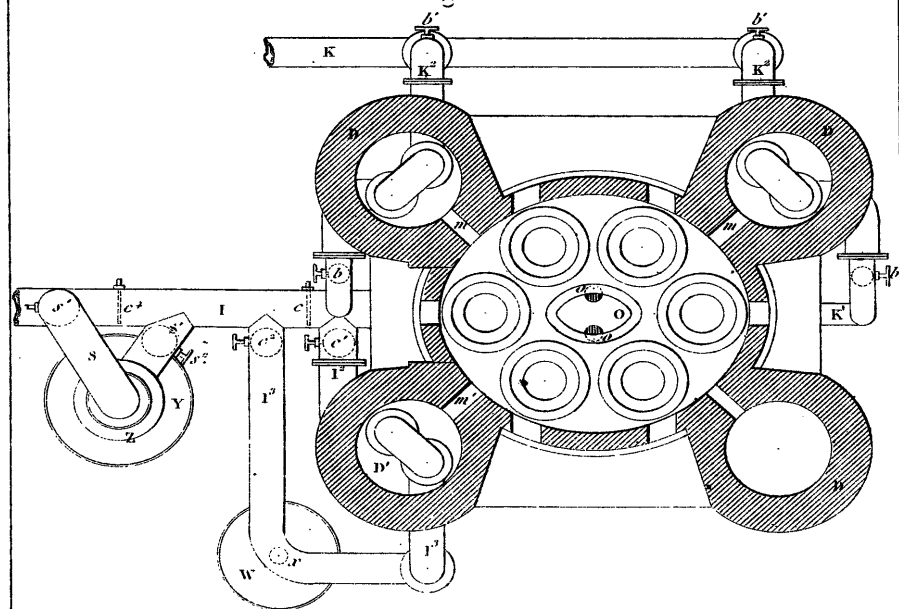


Fig. 2.



échelle de 1/80.

CONCOURS GÉNÉRAL ET NATIONAL D'AGRICULTURE

DE 1860

MACHINES ET INSTRUMENTS

Le concours national d'agriculture qui vient d'avoir lieu à Paris a été, comme on s'y attendait, extrêmement remarquable. On aura une idée de son importance par le nombre d'animaux, de machines et de produits exposés, et inscrits au catalogue et dont voici le résumé :

Espèce chevaline et asine.....	788
Bovine.....	1475
Ovine.....	548
Porcine.....	243
Caprine.....	83
Animaux de basse-cour.....	921
Instruments, machines, ustensiles et appareils....	3976
Produits agricoles, France.....	4048
Id. Id. Colonies françaises.....	3615
Végétaux et produits de végétaux (Algérie).....	539

Pour contenir tous ces animaux, ces machines, ces appareils et ces produits, des constructions provisoires ont été élevées, comme on sait, autour du Palais de l'Industrie. Trois vastes galeries de 500 mètres de longueur chacune ont été construites parallèlement au Cours-la-Reine pour loger, dans de vastes stalles, les étalons et juments. Des boxes spéciales étaient réservées aux juments suitées, aux poulins et pouliches.

Près du jardin des concerts, dans le prolongement de l'axe transversal du Palais, s'élevait un vaste hangar de 100 mètres environ de longueur sur 20 mètres de largeur ; il recouvrait des petits moulins à blé, à plâtre, des pétrins, des pressoirs, des appareils de distillation, des balances, bascules, et, parallèlement à ce hangar, se trouvaient classés sur deux lignes, mais non à couvert, du côté gauche, les houes, scarificateurs, extirpateurs ; du côté droit, une nombreuse collection de charrues. En face le pavillon sud, à l'entrée et perpendiculairement à ce hangar, s'étendaient deux ailes de 10 mètres de largeur ayant chacune 50 mètres de longueur à gauche de l'axe, et 50 mètres à droite, dans lesquelles se trouvaient des batteuses, des manèges, etc. Tous les appareils de cette classe qui

n'avaient pu trouver place sous ces abris, ainsi que des herses, des rouleaux, etc., étaient rangés sur deux lignes parallèles le long du palais et sur le bord des pelouses.

Un second hangar, presque aussi grand que le premier, et disposé comme celui-ci avec deux ailes perpendiculaires, était élevé à gauche du palais, devant la façade Est.

On voyait sous ce hangar, les moteurs à vapeur, fixes et locomobiles, les machines à mouler les tuyaux de drainage, des hache-paille et autres appareils que les moteurs mettaient en mouvement.

Dans le prolongement de cette galerie, mais non à couvert, étaient disposés le grenier conservateur des grains de M. Pavy, les moissonneuses, les faucheuses, et sur les côtés de cette allée, les faneuses, les râtaux, les véhicules, etc. Les pompes, les instruments d'horticulture étaient rangés dans les allées du parterre, derrière le palais, et le long des hangars consacrés à l'espèce chevaline.

L'espèce ovine était parquée devant le palais à droite et à gauche du pavillon Nord, sous deux hangars de 100 mètres de longueur chacun sur 20 mètres de largeur.

Les animaux de basse-cour étaient logés à l'Ouest du palais, dans une allée ombragée par des arbustes, et au milieu de laquelle on avait construit une élégante fontaine jaillissante. Du même côté s'élevait, sur la droite, un hangar de 80 mètres de longueur sur 18 mètres de largeur, qui abritait l'espèce porcine.

Comme on l'a sans doute remarqué, tous les animaux, machines et instruments, que nous venons d'énumérer, se trouvaient placés en dehors du palais; voici ce que celui-ci contenait :

On avait conservé à la nef l'aspect d'un parc charmant qui lui a été donné pour l'exposition de la Société centrale d'horticulture; autour des gazons, des massifs, régnaient des stalles nombreuses qui s'étendaient par cinq rangées sur tout le pourtour du rez-de-chaussée. Ces stalles étaient presque toutes occupées par la race bovine, au nombre de 1475.

Dans les galeries supérieures étaient classées les machines peu encombrantes, telles que des semoirs, tarares, cribles, trieurs, coupe-racines, hache-paille, concasseurs, des outils, des harnais, des ruches, des barattes, des appareils de lessivage, et autres objets propres à l'emménagement des exploitations agricoles. Toutes ces machines et appareils occupaient le premier plan qui entoure la nef; le second plan, le long des faces internes du palais, était occupé par les produits de France et des colonies françaises. L'Exposition des produits de l'Algérie formait une division spéciale disposée avec un goût parfait dans le pavillon Sud.

De ce coup d'œil général jeté sur l'ensemble de l'exposition pour en montrer toute l'importance, nous allons passer rapidement en revue les machines, appareils et instruments qui ont le plus frappé notre attention.

Mais auparavant, nommons les industriels qui ont reçu les plus hautes récompenses dans cette importante section :

Rappel de médaille d'or, grand module, M. BELLA, directeur de la Société agronomique de Grignon.

Médaille d'or, grand module, M. PINET, à Abbilly, pour l'ensemble de son exposition. A reçu un nombre important de primes, collection d'instruments, inventions, récompenses nombreuses.

Médaille d'or, grand module, M. DUVOIR, à Rantilly.

Médaille d'or, grand module, M. CHAMPONNOIS, à Paris; inventions relatives à la distillerie.

Médaille d'or, grand module, MM. RENAUD ET LOTZ; inventions, propagation d'instruments perfectionnés.

Médaille d'or, grand module, M. CALLA; grande exposition de locomobiles; machines à fabriquer les tuyaux de drainage, propagation.

Médaille d'or, M. GANNERON; exposition d'instruments perfectionnés.

Médaille d'or, MM. CLUB ET SMITH, Paris; collection d'instruments remarquables.

MOTEURS A VAPEUR. — Nous avons peu de chose à dire sur les moteurs à vapeur. Après ce que nous avons dit dans ce Recueil, à propos des expositions de Rouen et de Bordeaux, nous retrouvons ici les mêmes constructeurs, seulement en plus grand nombre.

Avant de citer les mécaniciens qui ont reçu des récompenses spéciales pour les machines à vapeur, disons d'abord que le principe général de comparaison que le jury paraît avoir adopté a été pris dans la considération de la quantité de houille dépensée.

C'est pour cela sans doute que le 1^{er} prix des machines fixes a été décerné à M. Rouffet. La consommation de houille de la machine de ce constructeur n'a été, paraît-il, que de 2 kil. par heure et par force de cheval.

Le second prix des machines fixes a été donné à M. Flaud, et le troisième à M. Duvoir.

Le 1^{er} prix des machines à vapeur mobiles a été décerné à M. Farcot. Comme c'est la première fois que cet habile constructeur expose une locomobile, nous l'avons examinée plus particulièrement que toute autre. Le but qu'il s'est proposé, comme il le fait généralement pour toutes les machines qui sortent de ses ateliers, est l'économie du combustible; la chaudière est à retour de flamme avec un faisceau de tubes se démontant aisément pour le nettoyage. Nous avons aussi remarqué sur cette machine l'application d'un régulateur équilibré à bras et bielles croisés qui, suivant l'auteur, exerce sur le mouvement une action tout à fait instantanée, en maintenant la vitesse de régime, malgré toutes les variations possibles de travail. La construction de ce régulateur est basée sur des considérations théoriques assez compliquées, qui ne peuvent trouver place ici; nous les ferons connaître très-prochainement dans la *Publication industrielle*.

Le 2^e prix des machines mobiles a été décerné à MM. Barbier et Daurée, à Clermont-Ferrand¹; et le 3^e prix à M. Bréval, à Paris². La machine de M. Falguière, à Marseille, et celle de M. Cumming, à Orléans, ont obtenu des mentions honorables.

D'autres machines à vapeur figuraient encore à l'Exposition; la maison Cail et C^e avait envoyé trois locomobiles³; M. Calla, quatre; M. Gargan, une machine de six chevaux, montée sur patins, et une de même force, montée sur deux roues et sur ressorts. M. Artige avait envoyé deux machines, une fixe de 6 à 8 chevaux, et une locomobile de 5 chevaux. Quelques machines anglaises figuraient aussi à ce concours.

MACHINES A BATTRE. — Le nombre des machines à battre envoyée à l'Exposition était considérable; mais à la vérité, beaucoup présentaient entre elles une grande analogie. Nous citerons pourtant deux machines anglaises, l'une de MM. Ransomes et Sims, l'autre de M. Garrett, remarquables par leur bonne construction, et par le travail de nettoyage et de triage du grain qu'elles exécutent. Dans ces machines, le grain reçoit une double ventilation; il passe à travers un premier crible qui le sépare des petites graines, puis à travers un second crible qui le divise encore, de façon à opérer les séparations suivantes: paille, balle, bouts de paille brisée, ottons, bon grain, petit grain, petites graines. Aucune des machines françaises que nous avons examinées ne fait un semblable travail. Elles rendent le grain nettoyé, mais *non trié et classé*.

Le concours étant national, les machines de construction anglaise, quoique admises à l'Exposition, n'ont pas concouru.

Le 1^{er} prix des machines à battre *mobiles à manèges*, pour les grandes exploitations, rendant le grain tout nettoyé, propre à être conduit au marché, a été décerné à M. Gérard, à Vierzon-Ville.

Le 2^e prix à M. Pialoux, à Agen; le 3^e prix à M. Rouot, à Chatillon-sur-Seine, et une mention honorable à MM. Damey et C^e, à Dôle.

Le 1^{er} prix des machines à battre *mobiles à vapeur*, rendant le grain tout nettoyé, propre à être conduit au marché, a été décerné à M. Cumming, le 2^e prix à M. Debièvre-Lasaffre, et le 3^e prix à M. Andreau, à Lavalette.

Le 1^{er} prix pour les machines à battre *fixes à manège*, rendant le grain tout nettoyé, propre à être conduit au marché (grande exploitation), a été décerné à M. Gérard; le 2^e prix à M. Drouillard, à Provins. Un rappel de 2^e prix à MM. Harter et C^e, à Colombey-les-Deux-Eglises; le 3^e prix, à M. Cholet, à Gamaches; et une mention honorable à M. Mesnier, à Pontoise.

Les machines à battre *fixes à manège, sans vanner ni cribler*, n'ont pas

1. Nous avons publié cette machine dans le XI^e vol. de la *Publication industrielle*.

2. Voir la note spéciale que nous consacrons à cette machine, page 66.

3. Nous publierons une de ces machines dans le vol. XIII de la *Publication*, ainsi que celle de M. Gargan, à Paris, et celle de M. Gâche aîné, de Nantes.

eu de 1^{er} prix ; le 2^e prix a été décerné à MM. Renaud et Lotz , et une mention honorable à M. Opter, à Montmorillon.

M. Fournier, à Montluel, a reçu un 2^e prix pour la meilleure machine à battre *fixe à vapeur sans vanner ni cribler*.

Le 1^{er} prix pour les machines à battre, mobiles ou non, à manège ou à vapeur, *n'exigeant que la force d'un ou deux chevaux*, a été décerné à M. Damey et C^e ; le 2^e prix, à M. Lambert, à Argentan ; et des mentions honorables à M. Lotz aîné, à Nantes, et M. Caramija, à Vert-le-Grand.

Enfin, un 2^e prix pour les machines à battre *à bras* a été décerné à MM. Bonnardet et C^e, aux Thernes, Paris ; et une mention honorable à M. Ganne, à Cour-Cheverny.

MACHINES À ÉGRENER LE TRÈFLE. — Les machines à égrener le trèfle ont beaucoup d'analogie, comme on sait, avec la machine à battre, si ce n'est qu'elles exigent dans les organes du batteur une plus grande solidité ; c'est ainsi que M. Fusellier a disposé à l'intérieur de sa machine un batteur et un contre-batteur en fer, de manière à rompre les pierres qui se trouvent dans les graines de trèfle ou luzerne.

Le 1^{er} prix a été décerné à M. Bedin, à Niort, et le 2^e prix à M. Fusellier, à Montreuil-Bellay.

CHARRUES. — Le seul moyen d'apprécier la valeur d'une charrue, c'est de la faire travailler et de constater ensuite les résultats obtenus. N'ayant pu les voir fonctionner, nous nous contenterons de signaler les décisions du jury :

Cinq 1^{ers} prix ; six 2^{es} prix ; quatre 3^{es} prix ; un 4^e prix, et quatre mentions honorables ont été décernés :

1^o Pour les charrues les plus propres à *tous labours*, M. Trousseau à Saint-Antoine, a eu le 1^{er} prix ; M. de Metz, le directeur de la Colonie agricole de Mettray, le 2^e prix ; M. Peltier, à Paris, le 3^e prix. Le 4^e prix a été donné à M. Hallié, à Bordeaux ; une mention honorable à M. Pasquier, à Villeparisis.

2^o Pour les charrues les plus propres *aux labours profonds*, M. Demesmay, à Templeuve, a eu le 1^{er} prix ; M. Forest-Collin, à Guise, le 2^e ; et M. Du Seutre, à Corme-Royal, le 3^e.

3^o Pour les charrues les plus propres *en sols légers*, 1^{er} prix, M. Josso, à Roche-Bernard ; 2^e prix, M. Laurent, à Paris ; 3^e prix, M. Wastelier, à Commerin.

4^o Les charrues propres aux labours *en sols forts et tenaces* n'ont pas eu de 1^{er} prix ; le 2^e prix a été donné à M. Ganneron ; le 3^e prix à M. de Metz, et une mention honorable à M. Letessier.

5^o Pour les meilleures charrues *tourne-oreilles*, 1^{er} prix, MM. Henry frères, à Dury-lez-Amiens ; 2^e prix, MM. Échard et C^e, à Batignolles-Paris. Mentions honorables à M. Mennechet, à Maquigny, et à M. Roy, à Nozeroy.

6^o Un rappel du 1^{er} prix à M. Bella ; un rappel de 2^e prix à M. Hallié, et un 2^e prix à M. Peltier, ont été donnés par le jury aux charrues les plus propres aux *défrichements des landes et bruyères*.

7^o Le 1^{er} prix des *charrues sous-sol* a été donné à M. Demesmay, le 2^e à M. Rivaud, à Angoulême, et une mention honorable à M. Clamageran, à Pinuilh.

Une charrue à vapeur de Fowler, perfectionnée par M. le vicomte de Baulny, à Villeroy, ayant été envoyée à l'Exposition, nous avons pu examiner sa construction qui nous a paru parfaitement entendue. Seulement, comme on sait, le problème le plus difficile à résoudre dans le labourage à la vapeur, n'est pas seulement dans la charrue qui creuse le sillon, mais bien dans la transmission de mouvement qui opère le déplacement de cette charrue.

Dans le système Fowler, la machine à vapeur ne se déplace pas pendant le travail; elle reste stationnaire et attire la charrue; elle est munie d'un treuil à deux tambours placé sous le châssis, entre les roues de l'avant. Des cordes en fils de fer s'enroulent sur ce double treuil, et, passent sur des poulies de renvoi qui font partie de l'appareil nommé *ancrer*, placé à une assez grande distance du moteur à vapeur, ces cordes vont s'attacher à la charrue qu'elles tirent dans une direction perpendiculaire à celle de la sortie des cordes, qui se rendent sur les poulies de renvoi de l'ancre.

La charrue est double, afin de pouvoir labourer dans deux sens: Les roues sont placées au milieu de sa longueur, et quatre socs sont montés de chaque côté.

Il résulte d'expériences faites en Angleterre avec des charrues de ce système que, dans des *terres légères*, on a labouré 3 hectares 14 ares par journée de dix heures, les interruptions comprises. La marche réelle, pendant que les charrues étaient en pleine activité, atteignait 1^m 17 par seconde, la terre remuée par les quatre socs ayant 1 mètre de largeur sur 0^m 15 de profondeur.

Dans la *terre forte*, on a retourné en dix heures 2 hectares, les sillons ayant les mêmes dimensions que dans la terre légère.

HERSES. — Le 1^{er} prix pour les *grosses herbes* a été donné à M. Peltier, pour une herse articulée en fer, travaillant à plat et sur billon, montée par M. Howard, perfectionnée et exécutée par l'exposant; le 2^e prix à M. Rivaud, à Angoulême; le 3^e prix à M. Poncet, à Saint-Laurent-du-Jura. Cette dernière, dite *herse bêcheuse*, permet de bêcher un hectare et demi de terre labourée par jour. Elle est mue par un seul cheval ou bœuf, et au besoin par deux, selon la difficulté du terrain. L'attelage est combiné de telle façon que le laboureur peut régler lui-même la profondeur à laquelle il veut atteindre, sans employer la force des bras; la longueur seule des trails suffit pour régler cette profondeur.

Le 1^{er} prix des *herbes légères* a été donné à MM. Claudon et C^{ie}, à Clermont (Oise); le 2^e prix à M. Bella, et le 3^e prix à MM. Bonnet, Andrew et Ducorroy, à Boulogne.

SCARIFICATEURS ou EXTIRPATEURS. — Le 1^{er} prix, pour ces instruments,

a été décerné à M. Depoix, à la Chapelle-en-Serval; le 2^e à M. Peltier; le 3^e à MM. Echiard et C^{ie}; le 4^e à M. Aussenard-Thevret, à Pithiviers; et deux mentions honorables: l'une à M. Legendre, à Saint-Jean-d'Angely; l'autre à MM. Claudon et C^{ie}.

Nous donnerons très-prochainement, dans le 13^e volume de la *Publication industrielle*, le dessin d'un scarificateur complètement en fer, pouvant se monter comme extirpateur, qui donne d'excellents résultats pour nettoyer le sol et pour déchaumer après moisson.

SEMOIRS. — Le nombre des semoirs envoyés à l'Exposition a été prodigieux.

Quatre 1^{ers} prix ont été décernés et trois 2^{es} prix. C'est le semoir de MM. James Smyth et fils, introduit en France par M. Piednue, qui a eu le 1^{er} prix pour le *semoir en lignes à toutes graines, répandant en même temps la semence et l'engrais pulvérulent*. Dans cet appareil, chaque semoir est construit avec un baril à blé, un baril pour les petites graines et un baril pour l'engrais. Les caisses à l'engrais et à blé sont séparés; la caisse à l'engrais peut être détachée, quand on sème les blés ou les graines sans engrais. Le blé est conduit au bas du même couteau que l'engrais; mais les graines à navets et à betteraves passent par des couteaux séparés, ce qui permet à l'engrais d'être couvert avec une portion de terre avant que la graine soit déposée.

CONCASSEURS. — Les concasseurs écraseurs n'ont pas eu de 1^{er} prix; ce n'est pourtant pas qu'il manquât de ces appareils à l'Exposition, nous en avons remarqué, au contraire, un très-grand nombre. M. Peltier seul en avait envoyé cinq. C'est ce constructeur qui a obtenu le 2^e prix; le 3^e prix a été donné à M. Hallié; et des mentions honorables à M. Bootz Laconduite, à Douai, et M. Hennequin, à Montcornet.

Nous avons aussi remarqué des concasseurs de MM. Ransomes et Sons, parfaitement construits, au moyen desquels deux hommes peuvent écraser, dans une heure, deux hectolitres de graines de lin et à peu près cinq fois autant de malt.

COUPE-RACINES ET HACHE-PAILLE. — M. Champonnois, connu déjà si avantageusement pour l'ensemble de ses distilleries agricoles, avait depuis longtemps déjà fait adopter un coupe-racines donnant de très-bons résultats; il vient d'en faire construire un nouveau plus simple que le premier et dont les résultats sont encore plus satisfaisants; aussi a-t-il obtenu le 1^{er} prix.

Ce coupe-racines, dont nous nous proposons de donner prochainement un dessin dans ce recueil, est simplement composé d'une enveloppe fixe en fonte, de forme cylindro-conique, armée sur sa circonférence de six lames. D'un côté, le cylindre, dont l'axe est placé horizontalement, est ouvert pour l'introduction des racines, et de l'autre il est fermé par un disque monté sur un axe mobile et fondu avec deux bras, qui pénètrent à l'intérieur du cylindre.

Les racines jetées dans le cylindre fixe armé de lames sont projetées à sa circonférence par les bras du disque animé d'un mouvement de rotation rapide, et viennent d'elles-mêmes se diviser au contact des lames fixes. Comme nous avons pu le constater, cet appareil fonctionne parfaitement.

Le 2^e prix des coupe-racines à double effet pour tous animaux a été donné à M. Vilcoq, à Meaux ; le 3^e à M. Piednue. Les coupe-racines pour moutons n'ont pas eu de 1^{er} prix ; le 2^e a été décerné à M. Hennequin, pour un système à lames dentées et à grille, et une mention honorable à M. Joly, à Terrier, pour coupe-racines horizontal.

L'avantage de hacher le fourrage pour les animaux est aujourd'hui si universellement reconnu, qu'on regarde comme indispensable d'avoir un hache-paille partout où l'on nourrit des chevaux, des bêtes à cornes ou des moutons. Aussi le nombre de ces appareils envoyé à l'Exposition était-il considérable.

La disposition généralement adoptée est celle d'un volant à bras courbes munis de lames qui agissent en tournant sur la paille présentée par un système de rouleaux alimentaires, disposés à la suite d'une caisse dans laquelle on dépose la paille à diviser. Le mécanisme attireur permet de couper à des longueurs différentes, le plus souvent trois, 6 mill., 12 mill. et 18 mill. Avec un bon hache-paille, en employant la force de deux chevaux, on peut débiter de 1,000 à 1,300 kil. par heure, en coupant à 12 mill. de longueur.

Le 1^{er} prix des hache-paille mus, soit par un manège, soit par la vapeur, a été décerné à MM. Bonnet, Andrew et Ducorroy ; le 2^e prix à M. Duvoir, et le 3^e à M. Laurent.

Les hache-paille à bras n'ont pas obtenu de 1^{er} prix, le 2^e a été donné à M. Lebrun, à Neuville-lez-Wassigny.

MACHINES A FAUCHER. — Nous allons rendre un compte succinct du concours international qui vient d'avoir lieu à la ferme impériale de Vincennes, sur les machines à faucher envoyées à l'Exposition.

Dans la section des machines étrangères, le 1^{er} prix a été décerné à une machine du système Wood, importée en France par M. Pelletier, et c'est cette même machine qui a obtenu la grande médaille d'or, le prix d'honneur, de *la meilleure faucheuse française et étrangère*. Cette machine est trainée par un cheval. D'après le temps qu'elle a mis à faucher sa parcelle, elle couperait un hectare en deux heures trente-cinq minutes ; mais, dans ces conditions, il est probable qu'un seul cheval ne pourrait travailler toute une journée.

Le 2^e prix a été attribué à la machine système Allen, exécutée et présentée par MM. Burgess et Key, de Londres. Elle est conduite par deux chevaux et a fauché à raison d'un hectare en 2 heures 25 minutes.

On peut dire, ajoute M. E. Baudemont dans un article spécial inséré dans *le Constitutionnel*, que ces deux machines sont arrivées à un degré d'application également pratique ; mais la machine du système Wood est d'une

construction à la fois simple et bien entendue; le sécateur est placé plus au-devant du conducteur, qui voit mieux l'instrument et peut plus facilement remédier aux imperfections du travail ou aux accidents.

Le 3^e prix a été donné à MM. Brigham et Richerton, de Berwick, pour la faucheuse de leur invention.

Dans la section des faucheuses françaises, le 1^{er} prix a été obtenu par M. Magier, de Laigle : deux chevaux servent cette machine, qui a fonctionné avec une vitesse correspondant à un hectare pour quatre heures quarante-sept minutes.

Le 2^e prix a été décerné à M. Legendre, de Saint-Jean-d'Angély, pour une machine qui a fauché à raison d'un hectare par trois heures trente-trois minutes.

Le 3^e prix a été donné à M. Robert, de Paris, pour une faucheuse du système Manny, perfectionnée et exécutée par lui.

Outre ces machines primées, quelques autres ont fonctionné, qui pourront atteindre le but quand elles auront reçu des modifications, et qui déjà accomplissent un bon travail.

En général, il faut considérer comme impraticable la marche des faucheuses avec un seul cheval, à moins de relais.

Il faut aussi remarquer que les vitesses obtenues sont des vitesses de concours auxquelles la pratique ne saurait prétendre. En moyenne, ces vitesses donnent le fauchage d'un hectare pour deux heures et demie à trois heures.

Nous donnerons, dans le prochain numéro, les résultats obtenus par les machines à moissonner, d'après le concours qui a eu lieu sur le domaine impérial de Fouilleuse.

FANEUSES. — Dans le concours des faneuses, il ne s'est présenté que des instruments étrangers. C'est à la machine Smith et Ashby, de Stamford, dans le comté de Lincolns, que le jury a décerné la médaille d'or et 200 francs. Cette machine consiste en une charpente de forme prismatique octogonale en fer, divisée en deux moitiés, indépendantes l'une de l'autre et ayant un mouvement de rotation autour d'un axe central. Le moyeu de chaque roue porte un engrenage qui fait tourner chaque moitié, et les bâtis de la charpente sont armés de longues dents recourbées. Quand le cheval tire l'appareil, les dents viennent successivement enlever le foin qui repose sur le sol et le projette en le divisant de façon à le mettre en contact avec la plus large surface d'air possible.

Le fourrage retombe bien peigné et se dépose en masses légères et gonflées; ainsi préparé, il achève de se sécher. On peut d'ailleurs renouveler l'opération en sens divers pour obtenir un travail parfait.

Une médaille d'argent et 150 francs ont été donnés à une faneuse montée par M. Nicholson et présentée par M. Ganneron, de Paris.

Une faucheuse Samuelson, présentée par MM. Claudon et C^e, a obtenu une médaille de bronze et 100 francs.

RATEAUX A CHEVAL. — Dans ce concours, les instruments étrangers ont reçu deux médailles d'argent : l'une a été donnée, avec 150 francs, à MM. Club et Smith, inventeurs ; l'autre, avec une pareille somme d'argent, a été décernée à M. Ganneron, importateur du râteau Ransomes.

Les râteaux français primés ont reçu trois médailles et deux mentions honorables. En première ligne a été placé le râteau de M. Hamoir, de Saultan, à qui le jury a accordé une médaille d'or et 200 fr. Ce râteau *auto-moteur* ramasse le foin et se décharge de lui-même au moyen d'une pédale articulée fort ingénieuse. L'importance de la récompense indique assez que les juges ont placé ce bel instrument au-dessus de ses rivaux étrangers et français.

Une médaille d'argent et 150 fr. ont été donnés à M. Pinel, pour un râteau du système Howard ; une médaille de bronze et 100 fr. à M. Ganneron, pour un râteau Bodin.

Les deux mentions honorables ont été attribuées : l'une à M. Symphole et l'autre à M. Lallier.

LOCOMOBILE A VAPEUR

DE LA FORCE DE 6 CHEVAUX

Par MM. BARBIER et DAUBRÉE, constructeurs-mécaniciens, à Clermont-Ferrand.

Comme nous l'avons signalé dans la revue sommaire qui précède des machines et instruments qui figuraient à l'Exposition nationale d'agriculture, la locomobile de MM. Barbier et Daubrée a obtenu le deuxième prix aux concours, en considération de la faible quantité de houille dépensée par cette machine.

Nous allons essayer de faire comprendre les particularités distinctives de cet appareil auxquelles sont dus les résultats avantageux qui lui ont valu cette récompense.

La locomobile exposée par MM. Barbier et Daubrée est de la force de six chevaux, sa chaudière est tubulaire et à retour de flamme. Le cylindre-moteur est disposé d'une façon avantageuse ; il est fondu avec le réservoir de vapeur, de telle sorte que celle-ci l'entoure complètement. Cette excellente disposition a déjà été adoptée, comme on sait, par quelques constructeurs, mais ce que ceux-ci n'ont point fait, c'est de placer le cylindre et *son enveloppe* dans la boîte à fumée. Il en résulte que la vapeur, au lieu de se refroidir dans le réservoir dont les parois extérieures sont en contact avec l'air ambiant, se trouve au contraire *surchauffée* par le passage de la fumée et des gaz chauds échappés à la combustion.

La température de ces produits de la combustion est relativement assez basse, comme on sait, dans la boîte à fumée pour ne pas échauffer outre mesure les parois du réservoir, et amener la vapeur à une assez haute température pour altérer le presse-étoupes ou produire le grippement du piston.

Ainsi, d'une part, le double parcours de la flamme, d'autre part, la première enveloppe servant de réservoir de vapeur, et enfin surtout, cette seconde enveloppe logée dans l'intérieur même de la boîte à fumée, font que cette machine n'a consommé pendant les expériences que 2^{kil}. 9 par heure et par force de cheval. Ce qui, comme on sait, pour les machines locomobiles, est un excellent résultat.

Le développement des surfaces de chauffe et des surfaces de grille permet de brûler facilement toute espèce de combustible, de porter la force de la machine jusqu'à neuf et dix chevaux avec de l'excellente houille, et de lui conserver sa force normale avec du combustible de médiocre qualité. Enfin la solidité de sa construction en fait une machine robuste, dans laquelle rien n'est donné au luxe, qui peut voyager par les plus mauvais chemins et résister aux chocs, telle que doit être, en un mot, une locomobile qui est destinée, par sa nature, à être mise entre les mains d'ouvriers peu expérimentés.

MACHINE A COUDRE

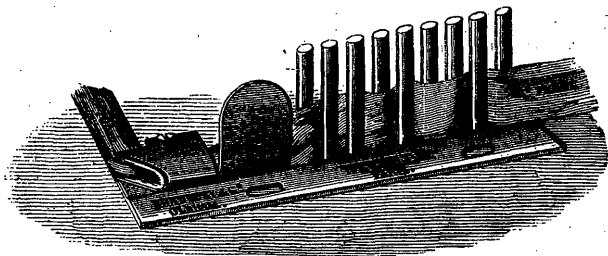
GUIDE A BORDER

PAR MM. BRADBURY ET KINGS

Maintenant que les machines à coudre sont d'un usage presque général et qu'elles font partie du matériel des grands établissements de confection de vêtements, de chaussures, de chapeaux, etc., et que, par suite, elles se trouvent entre les mains d'un grand nombre d'ouvriers plus ou moins exercés, il n'y a pas de petits perfectionnements; ayant pour but d'en rendre la manœuvre plus facile et encore plus mécanique, qui n'aient une grande importance.

Le *guide à border*, destiné à guider les rubans sur les machines à coudre, et que nous allons décrire, est une preuve bien convaincante de ce que nous avançons.

Ce guide à border, comme on peut s'en rendre compte à l'examen de la gravure ci-dessous, est remarquable par sa simplicité, et, ajoutons, plus encore par la régularité qu'il permet d'obtenir dans l'application du ruban ou gallon sur l'étoffe; ses deux côtés sont parfaitement égaux, c'est-à-dire que le ruban, placé à cheval sur l'étoffe, saillit exactement de la même quantité des deux côtés, et cela quel que soit le contour, les courbes plus ou moins accusées que doit suivre le ruban pour border l'habit, le chapeau, le corset ou tout autre objet.



Ce guide offre encore cet avantage, c'est qu'il peut être adapté en peu d'instants à tous les systèmes de machines à coudre, et enlevé avec la même promptitude si l'on change de travail.

Voici en quoi il consiste :

Sur une plaque ou platine en fer, que l'on fixe sur la table de la machine à coudre par des vis, est ajusté un petit bloc en métal, de section méplate, arrondi sur le devant et taillé d'un côté, suivant un certain angle. Ce bloc est entouré d'une enveloppe mince de même forme, qui laisse entre elle et lui un espace libre par lequel le ruban est introduit.

Ce ruban, en sortant par l'espèce de gorge que forme, à l'extrémité du bloc, son enveloppe, est tiré à *angle droit*, il se trouve ainsi plié également, tout en laissant au milieu la place pour le passage de l'article que l'on doit border, et que l'on maintient appliqué jusqu'à ce que le point de couture soit fait.

Pour éviter le développement trop rapide du ruban qui est attiré automatiquement, comme on sait, par le mécanisme de la machine à coudre, on le fait passer entre un plus ou moins grand nombre de broches verticales, qui sont fixées, comme on le voit par le dessin, sur la platine du guide; de cette manière, on règle sa tension en rapport avec la nature plus ou moins légère du tissu dont il est formé.

Le bloc intérieur pivote sur une tige, de façon que sa position peut être changée pour des largeurs différentes de rubans.

Lorsqu'il est placé convenablement, on le fixe avec une petite vis placée au-dessus près de cette tige.

La plaque ou platine sur laquelle le guide est monté est fixée sur la

machine à coudre avec des vis à travers des trous allongés, afin de permettre de modifier à volonté la position du guide, soit à gauche, soit à droite, plus ou moins loin de l'aiguille de la machine.

Pour passer le ruban dans ce guide, il faut d'abord le tailler en pointe à un bout, le passer entre le bloc et l'enveloppe, le tirer ensuite dans la direction que suit le tissu que l'on borde, et le passer dans le nombre de branches nécessaires pour régler la tension.

Pour disposer le guide suivant les différentes largeurs de rubans, il faut, après avoir passé le ruban dans le guide, comme il est dit plus haut, desserrer la petite vis placée sur le dessus, faire rentrer le bloc intérieurement pour une largeur plus grande, et extérieurement pour une largeur moindre de ruban, et s'assurer que les bords du ruban glissent sur les arêtes placées de chaque côté du guide, sans faire plisser ce ruban en sortant, serrer alors la petite vis, et tout sera réglé convenablement.

Pour placer le guide sur la machine à coudre, il faut le fixer à la machine avec des vis, de manière que l'aiguille verticale ne puisse l'atteindre; en le plaçant plus à droite ou plus à gauche, on prend plus ou moins d'étoffe suivant qu'on le désire.

Le tissu que l'on borde doit être tenu très-près du guide, afin que le ruban puisse y être bien fixé.

Le caractère distinctif de ce système de guide à border, c'est l'idée de *renverser le ruban*. c'est-à-dire de le diriger à sa sortie du guide dans une direction perpendiculaire, ce qui donne toute facilité pour le placement de l'article à border, assuré une régularité parfaite à la sortie du ruban, et permet d'employer pour border les plus légers tissus.

Ce petit appareil est breveté en France et en Angleterre. Ce sont MM. Neveux frères, bien connus par les fabricants de machines à coudre pour leurs aiguilles anglaises spéciales à ces machines, qui se sont chargés d'en répandre l'usage en France, et nous ne doutons pas que bientôt les couseuses mécaniques n'en soient toutes pourvues.

CONSTRUCTION DES PONTS

PASSERELLE

Par MM. THIRION et DE MASTAING, ingénieurs à Paris.

(FIG. 1, PL. 265)

La passerelle représentée planche 265 a été étudiée par ces ingénieurs pour être construite très-rapidement, en n'employant que des bois de petites dimensions et du fer plat ou rond. Les plus fortes pièces de bois n'ont que 0^m160 d'équarrissage, celles qui sont en sapin n'ont que 5 mètres de longueur, et celles en chêne ne dépassent pas 2 mètres. Cependant, la passerelle comprend deux travées ayant chacune 20 mètres d'ouverture entre les axes des piles.

La fig. 1 représente, en élévation longitudinale, l'une des deux travées de cette passerelle.

La fig. 2 en est un plan horizontal, partie vue avec le plancher et partie celui-ci supposé enlevé.

La fig. 3 est une section transversale à une échelle double des vues d'ensemble.

Les fig. 4 et 5 représentent en détail, de face et de côté, la porte placée au milieu de la passerelle pour, au besoin, interrompre la circulation.

Les fig. 6 et 7 indiquent le mode d'assemblage des tirants et des étriers.

Les fig. 8 et 9 font voir en détail les sabots en fonte.

La charpente de cette passerelle se compose d'un certain nombre de chevalets A, qui sont garnis à leur partie inférieure de sabots en fonte B (fig. 1, 8 et 9), dans lesquels vient passer un tirant en fer rond C, qui supporte tous les chevalets.

A leur partie supérieure, ces derniers sont reliés de deux en deux au moyen de longrines D, assemblées à tenons et mortaises dans les chapeaux desdits chevalets, et soutenues au milieu de leur longueur par les chevalets intermédiaires. Telle est la charpente principale qui supporte tout le poids du pont. On voit par là que, sous la charge, les tirants en fer C travaillent à la traction, et les longrines en bois D à la compression, ce qui a permis de réduire leur section au minimum. Des tirants obliques en fer plat E maintiennent les chevalets dans leur position verticale.

Le plancher se compose de deux lits de planches *a* et *b* posées en diagonales dans deux directions différentes. Le premier est en planches de chêne de 35 millimètres d'épaisseur. C'est la partie solide et durable du plancher. Par-dessus il y a trois lignes de planches de sapin *c*, sur lesquelles sont clouées les planches en sapin *b*, de 35 millimètres, du plancher supérieur, ces dernières, exposées à l'injure du temps et à l'usure causée par la marche des passants, sont destinées à être renouvelées suivant les besoins. Cette manière de disposer les deux lits de planches en diagonales dirigées en sens contraire a pour effet de contreventer la passerelle, c'est-à-dire de la roidir et d'empêcher les mouvements d'oscillation et de balancement dans le sens de la rivière.

Les deux lits du plancher sont posés à claire-voie, pour laisser circuler l'air et empêcher la pourriture du bois. Il faut que ces bois soient préparés au sulfate de cuivre pour assurer leur conservation.

Sur la pile P du milieu, il existe un bâti de porte F. Cette construction est reliée aux deux tabliers de travées par des tirants en fer plat G, de manière à rendre les deux travées du pont solidaires l'une de l'autre.

Cette passerelle est calculée pour supporter avec sécurité le passage simultané d'une centaine d'ouvriers, ce qui est nécessaire à l'heure de l'entrée ou de la sortie des ateliers dans l'établissement pour lequel elle a été étudiée¹.

Les matériaux qui entrent dans la construction sont indiqués dans le tableau suivant, qui permettra de faire le devis d'un tel ouvrage dans les différentes localités; sa valeur est de 5000 francs environ, sans compter les piles en maçonnerie.

BOIS AU MÈTRE CUBE.

Sapin	4 longrines de, ensemble, 83 mètr. de long., 160 × 160	2 ^{m.c.}	130
	4 solives, id. 16 id. et 160 × 160	0	410
	8 montants, id. 8 id. 140 × 140	0	156
	14.chevalets, id. 75,60 id. 160 × 160	19	300
	28 contre-fiches, id. 21 id. 110 × 160	0	369
	Porte et ses montants.....	0	456
	Sapin, total.....	22 ^{m.c.}	821
Chêne	3 semelles de, ensemble, 9 mètr. de long., 300 × 300	0 ^{m.c.}	810
	4 traverses, id. 4 ^m 40 id. 160 × 160	0	112
	Chêne, total.....	0 ^{m.c.}	922

1. Cette passerelle a été étudiée par MM. Thirion et de Mastaing, pour être jetée sur la Marne et relier les deux rives de cette rivière à l'endroit de la propriété de MM. Co-las frères, aux Forges de Rochecourt. Un projet plus important, présenté par les mêmes ingénieurs, a pour objet de substituer un pont pour voitures à cette passerelle.

BOIS AU MÈTRE LINÉAIRE.

Chêne. Planches de 0,125 de large, 0,035 d'épaisseur.....	450 mètres
Sapin { Planches de 0,220 de large, 0,035 d'épaisseur.....	450
{ Id. 0,160 id. 0,035 id.	148
{ Tringles de 0,050 id. 0,035 id.	96

FERS PEU OUVRÉS.

4 tirants de 40 mill. de diam., et ensemble de 80 mètr. de long.	770 kil.
32 tirants de $\frac{5}{40}$, et ensemble 88 mètres de longueur.....	135
Balustrade.....	415
4 tirants pour le châssis de la porte.....	40
8 plaques de fer.....	77
	<hr/> 1437 kil.

FERS FAÇONNÉS.

8 étriers et leurs écrous.....	130 kil.
Boulons et écrous pour tirants.....	38
Boulons à scellement.....	70
8 boulons pour tirants.....	12
Boulons écrous et rondelles pour les sabots.....	60
28 clefs pour les sabots.....	8
	<hr/> 318 kil.

FERS DIVERS.

Ferrures de la porte, serrure, loquet, etc.....	15 kil.
Clous pour le plancher.....	90
	<hr/> 105 kil.
Résumé des fers..... { Fers peu ouvres.....	1437 kil.
{ Fers façonnés.....	318
{ Fers divers.....	105
Poids total du fer.....	<hr/> 1860 kil.

FONTE.

24 coussinets.....	95 kil.
28 sabots.....	302
88 embases pour la balustrade.....	64
Poids de la fonte.....	<hr/> 461 kil.

PROGRÈS DANS LES CHEMINS DE FER

OU

DE L'ABAISSEMENT DES TARIFS

SANS PRÉJUDICE POUR LES COMPAGNIES

Par M. THÉTARD aîné

(DEUXIÈME ARTICLE)

« *Tractionner à fortes charges*, tel est, suivant M. Thétard, le mode d'exploitation que les Compagnies de chemins de fer doivent adopter.

Et pour cela, il propose d'établir des moteurs puissants, qui, sans fatiguer les voies actuelles par leur construction, soient à même de remorquer des trains de 1,000 tonnes, poids brut et poids utile compris. Ainsi :

40 wagons du poids brut de 6,700 kilog.....	=	268,000 kilog.
40 id. portant en poids utile 20,000 kilog.	=	800,000
		<hr/>
Poids total d'un train.....	=	1,068,000

Dans ce cas, le poids brut ne représente que 33 p. 0/0 environ du poids utile.

Pour arriver à l'application de ses idées, M. Thétard choisit pour type de machine motrice la locomotive dite *la Rampe*, construite par la maison A. Kœchlin, de Mulhouse, sous la direction de M. Beugnot, ingénieur de grand mérite, qui s'occupe spécialement de cette partie.

On sait que cette machine a été exécutée dans le but de remorquer des trains sur rampes de 20 à 25 millimètres par mètre, et de parcourir des courbes de 200 mètres de rayon, avec des vitesses de 20 à 25 kilomètres à l'heure seulement.

Essayée en exagérant la vitesse normale, elle a présenté une stabilité complète, sans mouvement de lacet; on a abordé avec facilité et sans choc les courbes les plus faibles qui se soient rencontrées sur le parcours.

Sa surface de chauffe est de.....	173 mètres car.
Le poids total sur ses huit roues accouplées	= 46,450 kilog.
Le diamètre des roues motrices.....	= 1 ^m 200
Le diamètre des cylindres à vapeur.....	= 0 ^m 540
La course de son piston.....	= 0 ^m 560

La charge totale sur chaque essieu, et sur celui d'arrière principalement, ne dépasse pas 12 tonnes; à cet effet, la machine est portée par dix roues, dont huit motrices accouplées, recevant l'action des pistons à vapeur.

Le tender, complètement indépendant de la machine, peut se joindre ou se disjoindre aussi facilement que le tender des locomotives ordinaires; seulement, par une disposition spéciale, l'avant-train du tender est engagé sous le tablier du machiniste, et, au moyen de ressorts de suspension, on peut à volonté reporter sur les collets intérieurs de l'essieu du tender tels poids qu'il convient, eu égard à la surcharge du foyer, laquelle équivaut à environ 300 kilogrammes.

Les huit roues accouplées de la machine présentent un écartement de 3^m 900. Cet écartement serait, il est certain, beaucoup trop considérable pour le passage des courbes à petits rayons, si les essieux étaient rigides, ainsi que le comportent toutes les machines de construction actuelle.

Pour obvier à cet inconvénient, les essieux ont été rendus mobiles entre eux et par groupes, au moyen de la disposition mécanique ci-après:

Chaque essieu est forgé avec quatre collets: deux extérieurs et deux intérieurs. Les roues se trouvent posées entre chaque collet.

Les boîtes à graisse des collets intérieurs sont construites d'une forme spéciale. Elles sont réunies deux à deux, et dans le sens longitudinal, par des bâtis mobiles en fer forgé et intérieurs aux roues.

Ces quatre bâtis mobiles articulent autour de quatre sphères. Ils reçoivent, chacun par l'intermédiaire de deux ressorts, une partie de la charge de la machine. Les quatre sphères sont fixées à la chaudière.

La généralité du poids de l'appareil repose sur les boîtes à graisse des coussinets extérieurs.

Ces boîtes sont ajustées et guidées par le châssis extérieur, formant un rectangle rigide, lequel supporte tout à la fois le poids de la chaudière et celui du petit mécanisme, sauf la charge enlevée par les quatre bâtis mobiles.

Les boîtes à graisse extérieures ont chacune, dans leurs glissières directrices, un jeu latéral de 40 millimètres; c'est-à-dire que, dans la position moyenne, la machine étant en ligne droite, les boîtes à graisse possèdent 20 millimètres de jeu de chaque côté.

Lorsque la machine entre dans une courbe, la pression exercée par les rails, contre les rebords des bandages des roues du premier essieu de chaque groupe, se transmet directement, par le moyen des balanciers ou châssis mobiles, au second essieu du même groupe.

On comprend que les balanciers-directeurs, oscillant autour des sphères, entraînent dans leur mouvement le déplacement de chaque deuxième essieu, en le faisant glisser transversalement à lui-même; le parallélisme des essieux étant toujours invariable.

Les essieux, les manivelles et les bielles d'accouplement se placent alors dans la position exigée par le rayon même de la courbe, et dans la situation moyenne, qui se trouve la plus convenable pour la machine, en tenant compte du rayon de cette courbe et de l'état des bandages, en raison de leur usure plus ou moins considérable.

Cette nouvelle disposition des essieux, outre les avantages que nous venons d'énumérer, et qui sont relatifs au passage dans les courbes à petits rayons, possède encore les suivants :

Une grande surface frottante aux collets, ce qui diminue la charge par unité de surface, facilite le graissage et empêche l'échauffement des coussinets.

Une suspension bien établie et qui reporte dans de meilleures conditions d'équilibre le poids total de la charge de chaque essieu, par rapport au rail.

Le maintien des roues motrices dans leur position verticale, en cas de rupture de l'un des essieux, par suite, suppression des chances de déraillement.

Pour éviter le mouvement de lacet que prennent les machines locomotives d'une grande puissance, lorsque les cylindres à vapeur sont très-écartés l'un de l'autre, on a conservé l'essieu coudé ; et, pour diminuer les efforts qui eussent été la conséquence de l'agencement habituel, on a reporté, au moyen de deux bielles extérieures, la moitié du travail effectif du piston sur les extrémités de l'essieu moteur.

Cet essieu supporte ainsi moins d'efforts sur les coudes que les essieux ordinaires.

Il lui reste comme travail les déplacements brusques qui résultent de l'entrée dans les courbes ; mais cette machine ne fonctionnant qu'à des vitesses maxima de 30 à 35 kilomètres, nous pensons que l'application de l'essieu coudé peut, dans ce cas, être tolérée.

L'entre-axe des cylindres moteurs se trouve réduit à 4^m 500 au lieu de 2^m 200, tel qu'il existe dans la plupart des machines à cylindres extérieurs.

L'essieu coudé possède, ainsi que nous l'avons dit, deux coudes et deux manivelles extérieures, calées symétriquement, de telle sorte que, par l'intermédiaire de quatre bielles réunies par deux traverses, chaque cylindre commande un coude et une manivelle extérieure de l'essieu.

Le tourillon, fixé sur la manivelle extérieure, sert en même temps à transmettre le mouvement aux trois autres essieux.

Les bielles d'accouplement sont établies sur des coussinets à rotules, pour permettre le déplacement transversal des essieux.

Sur les manivelles extérieures de l'essieu moteur se trouvent montées deux poulies d'excentrique, pour distribuer la vapeur aux cylindres. Un excentrique placé sur la manivelle d'arrière commande la pompe alimentaire.

De telle sorte que tout le mouvement de la machine est presque extérieur et à la main du mécanicien.

L'attelage de la machine au tender, au lieu de s'effectuer par une barre ou un maillon, ainsi que d'habitude, s'obtient par l'intermédiaire de deux bielles, dont l'une des extrémités s'articule à un point fixe, pris sur le bâti extérieur de la machine, et l'autre extrémité s'attache à l'un des bouts d'un balancier fixé par le milieu à la traverse d'avant du tender.

Les points d'attache pris sur les bâtis extérieurs, et celui situé sur la traverse du tender, sont déterminés par une épure, et pour une courbe de 100 mètres de rayon.

Cette disposition, ainsi que celle du rapprochement des tampons de butée entre la machine et le tender, sont telles que, dans une courbe de faible rayon, le tender peut facilement pivoter sous le tablier de la machine; il fait avec cette dernière un angle proportionnel à la courbe, sans qu'il en résulte la moindre tendance au déraillement.

Le tender est approvisionné de 8,000 litres d'eau et de 3,000 kilogrammes de combustible, ce qui permet un long parcours; cette condition étant assez importante, en raison de la difficulté d'établir des prises d'eau en certains points du parcours des montagnes.

En résumé, cette machine de M. Beugnot présente les avantages suivants :

Développement de la surface de chauffe;

Adhérence de 46,450 kilogrammes, ou 11,600 kilogrammes en moyenne par essieu;

Organes spéciaux qui permettent à la machine de franchir les courbes à petits rayons;

Une grande stabilité pendant la marche, due en partie au rapprochement des cylindres et au grand écartement des collets extérieurs des essieux;

Elle est due en outre à l'accouplement spécial du tender avec la machine, l'attelage s'effectuant comme il a été dit ci-dessus;

Et enfin à la disposition de la surcharge du foyer de la machine, lequel foyer, venant se placer sur le premier essieu du tender, atténue fortement le mouvement de lacet.

M. Thétard considère cette machine comme étant le résultat le plus complet de la locomotive et le résumé de l'expérience de l'un de nos ingénieurs les plus expérimentés dans ce genre de travaux. Il rappelle qu'en 1851 déjà, il voulait arriver à la traction des trains de marchandises de 5 à 600 tonnes. Or, sur nos lignes ordinaires, la machine de M. Beugnot pourrait remorquer 750 à 800 tonnes environ, en service habituel.

« Que faudrait-il alors, dit M. Thétard, pour mettre ce type de machine en état d'effectuer le transport d'un train de 1,000 à 1,100 tonnes? »

Voici, à cet égard, son projet :

Il serait ajouté un cinquième essieu, et de telle manière que l'essieu moteur à manivelles coudées ne serait pas soumis au déplacement transversal, ce qui éviterait les chocs dus à la mobilité de cet essieu lorsqu'il fait partie d'un groupe, et supprimerait les déviations longitudinales de certaines pièces du mécanisme pour la distribution de vapeur.

Cette disposition rendrait beaucoup plus simple l'assemblage des bielles motrices qui transmettent le mouvement du piston à vapeur au premier essieu moteur.

Les quatre autres essieux droits seraient conjugués deux à deux, ainsi que M. Beugniot l'a établi dans l'exécution de la machine *la Rampe*.

M. Thétard croit également que l'on pourrait sans inconvénient supprimer un des balanciers-directeurs, et reporter dans la partie milieu de chaque essieu le collet qui reçoit le mouvement de translation.

Il en résulterait plus de simplicité dans les organes du mécanisme.

Voici quelles seraient les dimensions principales :

Diamètre des roues motrices.....	1 ^m 200
Diamètre des cylindres à vapeur.....	0 610
Course des pistons.....	0 560

L'écartement extrême des essieux devient égal à $3,900 + 1,200 + 0,080 = 5,180$.

Cet écartement des essieux extrêmes pourrait être, dans une machine à essieux rigides, considéré, sinon comme un obstacle, au moins comme un inconvénient; mais par le fait de l'adjonction des balanciers-directeurs, il n'a plus rien d'inquiétant ni d'onéreux pour des chemins dont les courbes sont au minimum de 5 à 600 mètres de rayon.

L'allongement de la chaudière serait de 1,220. Le poids résultant de cet allongement ferait la différence en plus du poids de la roue annexée, qui est de 2,000 kilogrammes, auquel s'ajouteraient un excédant du poids des cylindres et un excédant du poids du foyer, pour obtenir enfin un total de 9,600 kilogrammes.

Ce qui donnerait à la roue annexée 11,600 kilogrammes, poids nécessaire à son adhérence.

La surface de chauffe serait augmentée dans les proportions suivantes :

Au foyer.....	9 ^m 90
Aux tubes.....	204 22
Surface de chauffe totale.....	214 12

L'allongement de la chaudière suffit pour obtenir, dans la partie des tubes conducteurs du calorique, cet excédant de surface de chauffe.

En un mot, M. Thétard propose de créer une machine locomotive à dix roues accouplées qui serait capable d'effectuer la traction d'un train

de 1,000 tonnes à la vitesse habituelle et dans les conditions ordinaires de nos chemins de fer. Cette machine, qui aurait une charge toujours constante sur chacun des essieux, ne présenterait pas les inconvénients du système Engerth, dont le principe des engrenages pour commander les roues du tender est regardé comme vicieux et par suite inapplicable.

Après avoir indiqué les modifications qu'il conviendrait aussi d'apporter dans l'organisation des voitures, soit pour des trains de vitesse, soit pour des trains omnibus, pour des services spéciaux, ou encore pour le transport des approvisionnements de nos marchés, l'auteur de la brochure termine par les conclusions suivantes :

« Que les Compagnies de chemins de fer entrent avec résolution dans les voies économiques que nous avons exposées.

« Qu'elles se persuadent bien que la traction à fortes charges, pour le transport des marchandises, est le seul mode d'exploitation qui réduira les dépenses de cette branche importante de leur service.

« Plusieurs Compagnies ont été à même de l'apprécier, mais sur une échelle de proportion trop inférieure à celle que nous avons indiquée.

« Qu'elles apportent dans l'emploi des capitaux affectés aux dépenses du premier établissement la plus stricte économie.

« Qu'il en soit de même pour toutes les dépenses relatives à l'entretien.

« Qu'elles sachent se dégager du système beaucoup trop administratif sous lequel elles sont tombées.

« Qu'elles comprennent surtout qu'elles doivent s'assimiler, en tant que gestion et travail technique, à l'activité qui se déploie dans nos établissements industriels.

« Qu'elles songent à créer des caisses de retraites pour les employés et ouvriers qui auront consacré vingt-cinq ou trente années de leur travail au service des chemins de fer.

« C'est, suivant nous, le stimulant le plus actif du zèle de chaque individualité.

« Enfin, qu'elles emploient l'intérêt particulier comme élément essentiel de l'activité nécessaire à la direction de leurs différents services.

« A ces conditions-là seulement, les Compagnies de chemins de fer entreront dans la phase des améliorations; et par toutes les facilités qu'elles donneront aux échanges, elles contribueront pour une juste part à la prospérité générale.

« Les Compagnies de chemins de fer prouveront alors que le *statu quo* n'est pas la condition essentielle de leur existence, et qu'après vingt années écoulées d'une première période d'exploitation, l'expérience acquise leur indique au moins un progrès à effectuer.

« Ce progrès ne sera lui-même une réalité que du jour où la modification des tarifs viendra faciliter la production de nos usines et la circulation des voyageurs; et cela, par un abaissement du prix des transports.

« Le pays ne verra plus alors, dans les bénéfices des Compagnies, ce qu'il considère aujourd'hui comme l'impôt d'un monopole, mais bien la juste rémunération de leurs efforts et de leurs travaux. »

ARMENGAUD aîné.

COMPOSITION EXPLOSIVE

PROPRE A L'EXPLOITATION DES MINES

PAR M. REYNAUD, DE TRETS,

(Brevet belge du 13 mai 1889)

Ce produit, que l'auteur nomme pyronome, est une composition explosive toute particulièrement applicable à l'exploitation des carrières à pierres, en ce sens surtout que, à l'air libre, il s'enflamme et brûle sans détonation. Le trou d'aiguille étant fait et chargé du pyronome, avec la mèche ordinaire, l'effet qui se produit est alors surprenant par les brisures et les déchirures qui sont la suite de son explosion.

Comparé à la poudre à canon et à volume égal, il pèse 17 fois moins que cette dernière, en produisant le même effet. Son prix de revient est aussi inférieur à celui de la poudre de mine.

Jusqu'alors, le seul emploi du pyronome est celui des explosions des mines; il ne peut être utilement employé aux armes à feu.

COMPOSITION. — Le pyronome se compose de :

Nitrate de soude	52,5 part.
Résidu de tan (écorce ayant servi au tannage des peaux).	27,5
Soufre pilé	20
	<hr/>
	100

MANIPULATION. — La manipulation pour la préparation de cette matière comporte les opérations suivantes :

1° Faire dissoudre le nitrate dans une suffisante quantité d'eau, en chauffant jusqu'à ébullition;

2° Mêler le tan dans cette dissolution de manière que toutes les parties en soient imprégnées;

3° Mêler de la même manière le soufre pulvérisé;

4° Retirer le produit du feu et le faire sécher;

5° Opérer une dessiccation complète, et renfermer le produit dans des sacs ou des barils.

Mouillé et séché de nouveau, le pyronome n'a pas perdu ses qualités explosives et peut être employé comme après sa manipulation première.

MACHINE A BROYER ET A CONCASSER L'ORGE

Par M. SCHIETTINGER, mécanicien à Mulhouse

Breveté le 30 avril 1859

(FIG. 10, PLANCHE 265)

Dans les brasseries, et pour la préparation du malt nécessaire à la fabrication de la bière, il est indispensable de concasser, de broyer l'orge employé à cette préparation.

Cette opération s'exécute parfaitement bien au moyen de l'appareil imaginé par M. Schiettinger, que nous indiquons par la fig. 10 de la pl. 265. Cette figure étant une coupe longitudinale en élévation de la machine à broyer.

Cette machine se compose d'un bâti principal A qui peut être construit en bois, en fonte ou en fer ; il est fixé à sa base sur un massif en maçonnerie fondé dans le sol ou sur des traverses en bois. Sur ce bâti est fixé un châssis B qui, au moyen de traverses, supporte une trémie C, destinée à recevoir les matières à broyer. A la partie inférieure de la trémie est appliquée une coulisse horizontale *c*, destinée à régler la quantité de matières nécessaires à l'alimentation de la meule G.

Au-dessous de la trémie C est disposée une caisse rectangulaire à double fond D, exécutée en bois ou en tôle ; cette caisse sert à recevoir la matière qui sort de la trémie ; ses dimensions varient avec celle de la meule. Elle est légèrement inclinée et porte sur le côté inférieur un petit canal vertical *d'* ; le fond supérieur de cette caisse est formé d'un grillage en fil de fer D' dont les mailles varient avec les qualités des matières à traiter ; ce grillage sert à empêcher les matières étrangères plus grosses que celles à broyer de tomber sur le fond inférieur *d* dont la surface est unie.

La caisse D est supportée par des cordes, des courroies ou des chaînes *e*, enroulées sur les petits treuils E, destinés à régler l'inclinaison de la caisse et des fonds, pour ralentir ou accélérer l'écoulement de la matière par le canal vertical *d'*. La caisse est animée d'un mouvement de va-et-vient dans le sens longitudinal, par un arbre horizontal coudé F faisant manivelle, et relié à la caisse par une bielle F', agissant en dessous au moyen d'une articulation *f* fixée à la caisse.

La matière à broyer ou à concasser tombe par le canal vertical *d'* sur la surface convexe extérieure d'une meule cylindrique G, en granit, dont la convexité s'engage dans la concavité d'un bloc H ; le mouvement de va-et-vient de la caisse est réglé selon la largeur de cette surface convexe.

La surface supérieure de la meule qui reçoit la matière à broyer, sortant du petit canal vertical d' , est entourée d'un réservoir I, en bois ou en tôle, à bords plus ou moins élevés, pour empêcher la matière de tomber hors de la meule, et lui faire suivre la même surface convexe sur laquelle elle est projetée primitivement au sortir du canal vertical d' .

La distance du fond inférieur de ce réservoir à la surface convexe du cylindre est aussi réduite que possible. Il est fixé d'une manière quelconque au châssis supérieur.

Le mouvement de va-et-vient du canal vertical d' , fixé à la caisse D, produit un léger choc contre la matière tombée sur la meule G, ce qui tend à la faire déverser hors du réservoir I. Pour éviter cet inconvénient, on fixe sur le contour de ce dernier une toile entourant le canal d' de toutes parts, de manière que la matière à broyer soit déposée par ce dernier entre la toile et la meule, pour éviter conséquemment que le canal ne déverse.

L'orge ou le grain à broyer, arrivé sur la meule verticale G, dont l'axe reçoit un mouvement continu de rotation, par un moteur quelconque, dans le sens de la flèche, s'engage ainsi entre cette meule et le bloc de granit H, formé de même matière, et se trouve écrasé pendant son passage entre les surfaces concentriques de ces deux pierres.

De cette manière, la substance à broyer quitte rapidement ces surfaces, ce qui obvie à son échauffement et par suite à sa détérioration.

Le bloc H est placé sur une traverse G' du bâti principal, et joue le rôle de la meule gisante des moulins ordinaires; seulement, ici, la surface en est courbe, au lieu d'être plane, et l'axe est horizontal, ce qui élimine le travail dû à la force centrifuge en utilisant, d'autre part, l'action de la pesanteur pour la chute des molécules broyées.

La surface concave du bloc H peut être rapprochée ou éloignée à volonté de la surface convexe de la meule G, au moyen de deux tiges en fer h reliées par des charnières i , fixées au bloc H lui-même. Ces tiges sont filetées à leur extrémité pour recevoir chacune deux écrous k , placés de chaque côté de deux supports fixés contre une traverse du bâti principal, et servant d'appui pour produire le mouvement horizontal du bloc, dans le réglage de l'appareil.

On peut aussi donner à la meule G un mouvement de va-et-vient dans le sens longitudinal de son axe, par un moyen quelconque en usage dans la filature du coton, pour les tambours à émeri servant à aiguiser les tambours des cardes et chapeaux de cardes, et cela, si on le juge convenable pour obtenir un meilleur effet utile.

La mouture, en quittant les surfaces des deux pierres, descend le long d'un canal incliné M, à l'extrémité inférieure duquel on fixe le sac ou récipient qui doit la recevoir.

FABRICATION DES BRIQUES RÉFRACTAIRES

Par MM. RENAUD et CADET, à Fontaine-les-Luxeuil

Brevetés le 40 avril 1889

L'on doit aux recherches persévérantes de MM. Renaud et Cadet, de Luxeuil, la fabrication de nouvelles briques réfractaires qui donnent, nous ont assuré les auteurs, les meilleurs résultats.

Pour obtenir une bonne fabrication, ils se sont attachés à reconnaître les meilleures matières premières qu'il convient de mettre en œuvre.

Ces matières sont la terre de *Charmoy* et le sable de Brassière.

Soumises à des analyses chimiques faites avec grand soin à l'École impériale des mines, ces matières ont donné les résultats suivants :

1° TERRE DE CHARMOY.

Quartz et un peu de silice.....	88,50 parties.
Alumine.....	6,80
Oxyde de fer.....	1,20
Eau.....	2,50
<hr/>	
	99,00 parties.

2° SABLE DE BRASSIÈRE.

Silice.....	68,5 parties.
Alumine.....	19,0
Oxyde de fer.....	1,8
Eau.....	9,6
<hr/>	
	98,9 parties.

Le quartz qui entre dans la composition ou la formation du sable de la terre de Charmoy pour 88,50 est une matière minérale tellement difficile à fondre qu'on la regarde comme infusible; elle fait éprouver à la lumière une double réfraction. Cette matière est presque entièrement formée de silice, substance qui n'est fusible elle-même qu'au chalumeau de Brooks; le fluide électrique, la lumière et l'air n'exercent aucune action sur elle. Le silicium qui fait partie de la silice est lui-même inaltérable par la chaleur.

L'oxyde de fer, qui y est représenté par 1,20 pour 0/0, ne se décompose pas non plus sous l'action du feu.

L'alumine qui se rencontre dans cette terre ainsi que dans le sable dans

la proportion de 6,80 pour 0/0 d'une part, et de 19 pour 0/0 d'autre part, est également peu fusible, puisque, lorsqu'on la rencontre mêlée dans une proportion quelconque à de la terre argileuse, et qu'on veut en faire la séparation, on traite le tout par l'acide sulfurique qui, n'exerçant aucune action sur l'alumine, accuse ainsi son infusibilité.

Les matières qui viennent d'être décrites sont mélangées dans la proportion de 1/3 de terre de Charmoy et de 2/3 de sable de Brassière. Elles sont pétries ensemble, passées aux cylindres à trois reprises différentes et soumises à une cuisson de 30 heures dans un four dont les feux sont proportionnés afin d'arriver à une siccation progressive, et enfin à une vitrification produisant une brique réfractaire, réunissant en elles toutes les qualités désirables demandées à ces sortes de produits.

L'étude des éléments constitutifs des nouvelles briques indique suffisamment l'absence de toute espèce de matières combustibles susceptibles d'amener une prompt destruction de ces produits dans leur emploi pour les fours soumis à des températures élevées.

FABRICATION ET IMPRESSION DES TISSUS

PAR M. DULAC

Breveté le 20 septembre 1858

On obtient ordinairement, comme on sait, des dessins sur tous genres de tissus par l'emploi de fils teints au préalable pour la chaîne, et par l'emploi du métier Jacquart. Les tissus ainsi obtenus ont un envers, d'où suit que l'étoffe ne peut servir que sur une seule face.

Arriver, par l'application de l'*impression sur chaînes*, sans le secours du métier Jacquart, et par les moyens du tissage ordinairement employé pour la fabrication du reps, des vénitiennes et autres tissus similaires, à la formation d'un tissu à *double face*, aussi riche de dessins et de coloris qu'on peut le désirer, serait une précieuse ressource pour l'industrie du tissage en général, et spécialement pour la fabrication des étoffes pour meubles, tentures, tapis, etc.; tel est le but que s'est proposé d'atteindre M. Dulac, en procédant ainsi qu'il suit :

Il choisit les fils de chaîne, soit laine, coton ou soie, propres au tissu que l'on veut exécuter, tels que ceux employés pour la fabrication des reps, de la vénitienne, du gros tapis de pieds. Il imprime les fils de chaîne choisis par les moyens ordinaires de l'impression sur chaîne de la moquette. Avec ces fils, il compose sa chaîne comme cela se pratique dans ces circonstances au tissage ordinaire ou à la mécanique, en prenant certaines précautions; et on obtient les mêmes points, les mêmes dessins des deux côtés de l'étoffe.

En choisissant une trame convenable en laine ou en coton, on obtient encore une imitation remarquable des tapis d'Aubusson.

MACHINES-OUTILS

APPAREIL A EMBOUTIR LES MÉTAUX

Par Mme veuve DE LA CHAUSSÉE, à Paris

Brevetée le 30 décembre 1858

(FIG. 1 A 6, PLANCHE 265)

L'appareil à emboutir les métaux que nous allons décrire diffère de ceux actuellement en usage :

1° Par l'application au nez des balanciers ordinaires d'une bague de serrage dépendante de la vis, laquelle bague exerce la pression de la plaque à emboutir, sans mécanisme moteur additionnel;

2° Par un mode de transmission de mouvement mécanique au moyen d'un moteur quelconque, et par l'intermédiaire d'engrenages à coins ou de coins de frictions, de façon à communiquer le mouvement simplement par adhérence.

Ces deux points principaux dans leurs nouvelles applications aux balanciers, ont pour but d'utiliser ces appareils à l'emboutissage des pièces les plus difficiles, et de leur faire produire exactement le même travail que les machines à excentriques à mouvement continu ¹.

La fig. 1 est l'élévation d'un balancier ordinaire muni du nouveau système de bague de serrage dont nous venons de parler, et d'une transmission de mouvement avec roues et volants à coins.

La fig. 2 indique en détail, à une échelle double de la fig. 1, une section de la matrice du poinçon et de la bague de serrage qui est descendue, c'est-à-dire en pression.

La fig. 3 est un plan correspondant de la bague.

La fig. 4 est une vue de face d'une patte pendante de la pièce qui opère le serrage de la bague.

Les fig. 5 et 6 sont des détails qui ont pour objet de faire comprendre les mouvements de transmission de la bague.

APPLICATION DE LA BAGUE DE SERRAGE. — Cette bague, indiquée par la lettre A sur les différentes figures, est en fer ou en fonte; elle est percée,

1. Voir l'article que nous avons donné dans la *Publication industrielle* sur les machines à estamper, à emboutir les métaux de MM. Karcher et Westermann, Héthérington, Gomme et Beaugrand, etc.

à sa circonférence, de six ou d'un plus grand nombre d'ouvertures a , d'un diamètre convenable pour permettre le passage libre de boulons à tête b .

Comme on le remarque tout particulièrement sur la fig. 3, ces ouvertures sont allongées, et plus étroites en a' ; et la bague, sur sa face supérieure, présente des pans inclinés vers les rétrécissements a' , ainsi que l'accusent les fig. 5 et 6.

Les boulons b , qui s'engagent dans ses ouvertures oblongues, sont fixés contre la matrice B (fig. 1 et 2) ou sur le sommier du balancier. Cette dernière disposition présente l'avantage de ne point exiger que les matrices de rechange soient garnies de boulons. Dans les deux cas, le nez du balancier auquel est fixé le poinçon C est muni de la pièce à trois branches D. Lesdites branches portent des rainures d , pratiquées dans leur épaisseur.

La moitié environ de la hauteur de ces rainures est verticale, et l'autre moitié fait avec cette première partie un certain angle (fig. 4), détourné de façon que la longueur déviée corresponde à la dimension en longueur des rainures aa' de la bague A. Trois goujons e sont fixés à la bague et pénètrent dans ces rainures.

Il résulte de ces diverses combinaisons que, quand le poinçon C est engagé dans la matrice, comme l'indiquent les fig. 1 et 2, non-seulement la bague A maintient la feuille de métal à emboutir serrée sur la matrice B, mais encore ce serrage a lieu dès le commencement de l'opération, c'est-à-dire quand le poinçon commence sa pression sur le disque à emboutir, et voici comment : tant que le nez du balancier est assez élevé, il maintient au-dessus des boulons b la bague A, alors suspendue par les trois goujons e , qui reposent à la partie inférieure inclinée d' de la rainure angulaire d (fig. 4).

Quand la vis E de l'appareil fait descendre le poinçon, et avant que celui-ci touche le disque à emboutir, la bague rencontre les têtes des boulons b , qui s'engagent dans les trous a de la bague A. Ces six têtes une fois engagées, comme la pièce à trois branches descend toujours en ligne droite avec le poinçon, les rainures inclinées forcent la bague de serrage à tourner d'une quantité justement égale à la distance $d d'$. Ce mouvement suffit pour effectuer le serrage, parce que la bague est obligée de se rapprocher de la matrice par suite du mouvement des plans inclinés a' , contre les têtes des boulons fixes b .

Le desserrage a lieu d'une manière tout aussi simple et par les mêmes organes. Le poinçon commence d'abord à remonter avec la pièce à trois branches sans opérer le desserrage de la bague; mais aussitôt que les trois goujons e s'engagent dans la partie inclinée d' , des rainures d , cette bague tourne en sens inverse du mouvement qui avait produit le serrage durant la descente du balancier; les têtes des boulons b se retrouvent alors au-dessous de la partie des trous a , dont le diamètre est assez grand pour leur livrer passage, ce qui permet à la pièce à trois branches D de

dégager complètement la bague des boulons qui la retenaient en contact avec la matrice.

L'emboutissage de la pièce est donc terminée à la profondeur de la matrice correspondante avec la saillie du poinçon ; mais cette pièce se trouve pour ainsi dire collée contre les parois de la matrice ; pour la dégager, le fond de celle-ci est garni au centre d'un disque au moyen duquel on chasse la pièce en appuyant sur la pédale E', qui soulève la tringle F, par l'intermédiaire du levier F', basculant en *f* (fig. 1).

Pour opérer le petit mouvement de rotation de la bague qui produit le serrage en obligeant ses plans inclinés *a'* à s'engager sous les têtes des boulons *b*, on peut remplacer les rainures inclinées *ad'*, pratiquées dans les branches de la pièce D, par des rainures analogues faites dans les montants verticaux en fonte M et M' de la cage du balancier. Dans ce cas, deux goujons fixes, diamétralement opposés, dans l'épaisseur de la bague (fig. 2), sont engagés dans les rainures de la cage ; il conviendrait aussi dans ce cas que les trois branches portassent, au-dessous de ces goujons *e*, des ergots placés à hauteurs convenables ; ces boulons et ces ergots auraient pour mission, les premiers d'opérer la descente de la bague, les seconds de faciliter son relevage.

Pour éviter les frais assez importants des bagues de rechange, nécessairement variables avec les dimensions des pièces soumises à l'emboutissage, des anneaux *f* (fig. 2) sont rapportés dans une rainure circulaire pratiquée au-dessous, dans l'épaisseur même de la bague. De cette façon, il suffit de remplacer l'anneau *f* par un anneau d'une section différente pour modifier la bague et la mettre en rapport avec la matrice et le poinçon qui opèrent l'emboutissage.

Les bagues de serrage sont destinées à maintenir le disque en métal pendant que le poinçon descend ; ainsi, il ne faut pas que le serrage soit trop considérable, parce qu'alors le métal se déchire ; il ne doit avoir pour but que de retenir les bords du disque en les laissant glisser doucement, tout en présentant une certaine résistance, au fur et à mesure que le poinçon s'enfonce dans la matrice. Si le serrage est bien réglé, la pièce emboutie sort de la matrice presque sans pli, malgré des dimensions assez considérables, ainsi, par exemple, comme nous l'avons vu pour des vases de 40 centimètres de diamètre et de 15 centimètres de profondeur, obtenus en deux passes seulement ou deux coups de balancier.

TRANSMISSION DE MOUVEMENT. — Jusqu'ici, à notre connaissance, surtout pour les balanciers puissants, on n'est pas arrivé à donner le mouvement de rotation à la vis centrale autrement que par des hommes poussant devant eux la verge ou levier H (fig. 1), munie à ses deux extrémités des lentilles H' formant contre-poids. Ce mode d'action, très-dispendieux par lui-même, puisqu'il exige l'emploi de quatre et souvent six hommes pour opérer le lancement, est également très-pénible, en ce sens que les hommes sont obligés de courir pour communiquer à la vis la vitesse né-

cessaire. Il faut aussi, de toute nécessité, avoir deux équipes de travailleurs se relevant alternativement à tour de rôle.

On comprendra aisément, d'ailleurs, la difficulté d'une commande au moyen d'une force motrice appliquée à un tel mécanisme, si l'on sait que la vis ne doit faire que un, deux ou trois tours au plus dans un sens pour opérer l'emboutissage, et qu'immédiatement après, le mouvement doit s'exécuter en sens contraire, afin d'obtenir le remontage du poinçon.

Si l'on fait usage d'une poulie, il y aura évidemment glissement de la courroie de commande, la vitesse n'étant pas assez considérable; si on emploie des roues d'engrenage, les dents ne pourront résister au choc qui se produit tout naturellement quand le poinçon arrive au fond de la matrice.

Pour remédier à ces inconvénients, le constructeur a eu l'idée de faire ici l'application des engrenages à coins ou à friction. Ainsi, par exemple, il dispose dans l'axe de la vis E un arbre supplémentaire I (fig. 1), muni d'une pièce à deux branches I', qui embrasse la verge H du balancier. Cet arbre prolongé est muni d'un grand volant J, placé horizontalement, et dont la jante est supportée sur une série de galets j. Ce volant est entaillé sur toute sa circonférence extérieure de deux rainures coniques dans lesquelles pénètrent les saillies k de la roue K. Celle-ci est clavetée sur un petit arbre vertical L, monté dans deux supports L'.

Des ressorts l, dont on peut régler la tension à volonté au moyen de vis de rappel, agissent ensemble sur des paliers montés sur des glissières, permettent de rapprocher la roue K du volant J, et, par suite, de tenir les dents circulaires k engagées dans les rainures du volant.

Ce mode de tension au moyen de ressort pourrait être remplacé par des contre-poids ou toute autre disposition analogue. Dans tous les cas, l'extrémité de l'arbre L est munie d'une roue d'angle N, engrenant avec deux roues semblables N' et N², montées folles sur l'arbre horizontal V. Sur ce dernier est calée la poulie de commande P, ainsi que le manchon d'embrayage n, destiné à produire l'entraînement de l'une ou de l'autre des roues N' ou N², afin de faire tourner la roue K et, par suite, le volant J, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre.

L'embrayage, à droite ou à gauche du manchon, ou sa position milieu qui amène l'arrêt complet de la transmission, est obtenu à la volonté de l'ouvrier qui surveille l'emboutissage, au moyen du petit volant à main O, dont la tige o fait osciller la tringle O' sur son centre de mouvement o'.

Ce mode de transmission remédie aux inconvénients signalés au sujet de l'emploi des poulies ou des roues dentées. En effet, on peut régler l'adhérence de la roue à coin K avec le volant J, de façon à obtenir la force nécessaire au lancement de la vis, et quand celle-ci est arrivée à l'extrémité de sa course, c'est-à-dire quand le poinçon touche le fond de la matrice, les coins de la roue K, quoique toujours animés d'un mouvement de rotation dans le même sens, n'entraînent plus le volant. Il se produit un simple glissement qui ne peut amener aucune détérioration des organes.

PERFECTIONNEMENTS

DANS LA TEINTURE ET DANS L'IMPRESSION DES TISSUS

Par M. WARD, à Manchester

(Patente anglaise)

La base du procédé de teinture de M. Ward est la mise en emploi de l'indigo.

Le principe par lequel il procède est de combiner avec cette matière colorante un agent réducteur, dont la puissance est comparativement faible dans son action jusqu'à ce qu'il ait subi un traitement particulier, tel que celui de la vapeur ou autre agent calorifique.

Comme méthode spéciale, l'auteur propose d'effectuer cette réduction dans des vases dans lesquels on aurait fait le vide, ou bien dans des vases remplis d'un gaz ne contenant pas d'oxygène. Dans cette partie du traitement, on ne s'astreint à aucun agent réductif particulier; mais on emploie spécialement la glucose, le sucre de raisin, le sucre d'amidon, la dextrine, le sucre de canne, etc.

Une de ces substances est mélangée avec de l'alcali, de la terre alcaline, ou un sel alcalin, à l'indigo en proportion convenable.

Pour imprimer par le procédé ci-dessus, l'auteur emploie les alcalis et les terres alcalines d'une manière toute particulière, c'est-à-dire qu'il met en œuvre une combinaison de deux ou plusieurs de ces alcalis, et ceux auxquels il donne la préférence sont la chaux et la soude.

Un second point consiste à imprimer ou teindre avec l'indigo préalablement réduit par la glucose ou autres substances semblables.

On peut également combiner l'indigo avec d'autres substances, afin d'obtenir des couleurs variées, en employant l'indigo en combinaison avec un agent réductif, comme cela a été décrit ci-dessus, et en y ajoutant l'autre matière nécessaire pour obtenir la couleur désirée. On arrive ainsi à la combinaison d'un vert en mélangeant le composé avec un sel de plomb et en le soumettant après à une solution de chromate, ou en opérant le mélange de l'alumine ou de l'oxyde d'étain avec l'indigo en le traitant ensuite avec de la garance, du quinquina (bark), du bois de campêche, etc.

Pour compléter le système de teinture, M. Ward prépare ainsi la cuve d'Inde : on prend de l'indigo et on y ajoute de la glucose ou autres substances semblables et un alcali, en appliquant ensuite, si cela est né-

cessaire, la chaleur pour obtenir la réduction, et le produit est alors prêt à être ajouté à la cuve.

Enfin, l'auteur mentionne l'appareil servant à effectuer l'opération appelée *vaporisation*. Pour obtenir ce résultat, il fait voyager les produits à teindre entre deux tiroirs de vapeur ou autres surfaces, de l'une desquelles la vapeur peut sortir, ou bien on fait parvenir entre ces surfaces de la vapeur provenant d'une autre source, de telle sorte qu'elle puisse être surchauffée, et l'appareil vaporisateur est disposé de telle sorte que les articles puissent y passer directement, en sortant de l'impression ou de la teinture.

MANIPULATION ET PROPORTIONS.

On prend 1^{kil.} 932 de pulpe moulue qui contiennent environ 910 gram. d'indigo bengale fin, avec lequel on mélange intimement 1^{kil.} 820 de glucose faite d'amidon de riz, en y ajoutant environ le même volume de mélasse; puis on prend 1^{kil.} 190 de chaux en poudre que l'on mélange ensuite intimement avec l'indigo et la glucose, et y ajoutant 1^{kil.} 190 de soude caustique solide également bien mélangée.

La matière colorante ainsi préparée possède les éléments de réduction, mais comme la décomposition chimique est faible à la température ordinaire, elle restera sans changement pendant un espace de temps variant, suivant la situation dans laquelle elle est prise; mais on trouvera dans les circonstances ordinaires qu'elle restera sans changer pendant un temps suffisant pour la pratique, que l'expérience indiquera. La composition ainsi produite est alors prête à être employée à l'impression, opération qui se fait par les moyens ordinaires; après quoi les produits sont passés dans une atmosphère de vapeur par laquelle l'action faible de la glucose est fortifiée, et l'indigo est réduit.

Le degré de température employé pour cela et le temps que les produits doivent y être soumis doivent être calculés en proportion telle que le plein effet de réduction ait lieu, et cela s'apprendra promptement par l'expérience. On observera cependant, pour donner un point de départ, que si les produits passent à travers une atmosphère de vapeur d'environ un ou plusieurs kilogrammes de pression, leur passage à travers cette vapeur pourra durer une demi-minute plus ou moins, ce qui sera suffisant. Si l'action durait trop longtemps, la couleur serait sujette à se détériorer.

GRUE LOCOMOBILE ET TOURNANTE

Par M. FREY, ingénieur-mécanicien à Paris

(FIG. 7 ET 8, PL. 266)

Dans le cours de notre publication des machines et outils, ainsi que dans divers volumes de ce Recueil, nous avons entretenu nos lecteurs d'une série de machines ou appareils exécutés par M. Frey, mécanicien à Belleville; ainsi, dans le v^e vol. de la *Publication industrielle*, nous avons décrit son système de détente variable à modérateur à boule; puis, dans les volumes suivants, sa machine à fabriquer les clous d'épingle, etc.

Si nous nous reportons ensuite aux comptes rendus de ce Recueil, les matériaux ne nous manqueront pas, et nous citerons la machine à fabriquer les ressorts des voitures et wagons des chemins de fer; la cisaille à couper les barres de fer, les rails, les fortes tôles pour construction de chaudières, réservoirs, etc.; les machines à percer les métaux; les peigneuses mécaniques avec leurs mécanismes préparatoires des laines.

Parmi la grande variété de machines et d'appareils qui s'exécutent dans les ateliers de cet habile mécanicien, nous citerons aujourd'hui sa grue locomobile et tournante disposée pour monter les bennes ou wagons de 4 à 5,000 kilog. à une hauteur de 20 mètres environ.

Cet appareil, d'une construction très-simple, nous paraît appelé à rendre de sérieux services dans une foule de circonstances, soit qu'il s'agisse d'extraction des terres d'un canal, de l'enlèvement des pierres d'une carrière, de la décharge des bateaux, etc.

Les principales dispositions de la grue locomobile tournante de M. Frey sont indiquées par les fig. 7 et 8 de la pl. 226, qui la représente en élévation et en plan horizontal.

Cet appareil comprend un fort patin en bois A, qui reçoit, au centre, une forte boîte *a* dans laquelle vient s'engager la colonne spéciale B de la grue, à laquelle se relie le châssis B' formant prolongement de la colonne B, ce prolongement se raccordant d'ailleurs avec un deuxième châssis D, qui porte les divers organes de la grue.

Le châssis inférieur A est muni d'un certain nombre de roues-galets *q*, façonnées dans le genre des roues de wagons, et qui permettent à l'appareil de se transporter d'une station à une autre suivant les besoins.

Au châssis principal et inférieur A vient se relier un deuxième châssis

C, sur lequel est boulonné une couronne dentée *b*, dont la jante porte une rainure circulaire dans laquelle peuvent rouler une série de galets *e*, faisant corps avec des pignons *c* qui engrènent avec la couronne horizontale *b*. Ces galets *e* sont montés sur des supports solidement fixés au plateau supérieur D.

Sur ce plateau D est fixé un châssis en fonte M sur lequel est installé une machine de 6 chevaux, dont la tige du piston actionne la manivelle *o* de l'arbre *y*, dont le pignon *i* engrène avec la roue *g*, calée sur l'arbre du cylindre cannelé G, recevant la chaîne de la grue, chaîne qui se manœuvre sur les poulies mouflées *ff'*, entre les bras F et F' du corps de la grue.

C'est donc cette machine qui actionne la grue tournante, dont la vitesse de mouvement peut être d'ailleurs différenciée au moyen d'un mécanisme annexe de leviers *m*, faisant mouvoir, comme dans tous les appareils de ce genre, un système de roues *n* et *n'* de différents diamètres, lesquelles, par leur engrenage avec l'organe spécial de transmission, augmentent ou ralentissent la vitesse de la chaîne G'.

Le grand plateau D supporte également un châssis en fonte N sur lequel est installée une petite machine de 4 chevaux, dont la tige du piston actionne la manivelle *v* de l'arbre *y'* sur lequel est calé un pignon *x* engrenant avec la roue *p*. Cette dernière, au moyen de pignons d'angle, transmet son mouvement au châssis D par l'intermédiaire des galets à pignons *e*, *c*, engrenant avec la roue fixe horizontale *b*.

Dans cet appareil, comme dans ceux de cette catégorie qui doivent soulever les fardeaux, puis les laisser retomber, en ralentissant ce mouvement de descente, on a disposé un frein puissant *r*, dont le serrage s'opère au moyen d'une vis actionnée par le volant à manette *s*.

Les machines de 6 et 4 chevaux dont cette grue est munie sont alimentées de vapeur par un générateur vertical I, disposé sur le plateau mobile D, de façon à faire équilibre aux charges maximum que la grue doit soulever.

Ces divers organes ainsi agencés permettent d'opérer tous les mouvements indispensables à ces appareils, soit les mouvements angulaires de la grue pour transporter les charges soulevées dans toutes les directions, soit le mouvement de translation général du mécanisme sur des rails, pour le conduire, avec sa charge, d'une station à une autre.

Dans les grues de cette espèce, la longueur de la flèche au centre du chemin de fer est ordinairement de 4 mètres, en admettant, comme écartement de la voie sur laquelle manœuvre l'appareil, une distance de 3 mètres entre les rails.

La charpente de ces grues est généralement en bois. Elle peut monter environ 2 millions de kilogrammes en 12 heures de travail.

Quant au prix de ces appareils, il varie évidemment suivant le poids à

enlever à chaque manœuvre, les dimensions étant essentiellement variables avec ce poids à élever à la hauteur ordinaire de 20 mètres.

EMPLOI DES RÉSIDUS

DE LA FABRICATION DU GAZ AVEC LES COMBUSTIBLES

POUR AMÉLIORER LES MÉTAUX FONDUS PAR CES COMBUSTIBLES

Par MM. WILSON frères et POWER

MM. Wilson frères et Power ont pris une patente en Angleterre pour l'application des déchets ou résidus des cornues des usines à gaz à certaines manipulations métallurgiques, ainsi qu'à la fabrication des pots ou creusets servant à ces manipulations, et qui doivent résister à de fortes températures.

La base de l'opération est le mélange des résidus provenant de la fabrication du gaz avec le coke ou autres combustibles qui sont employés à la fusion du fer, de l'acier ou autres métaux.

Par suite du mélange des résidus avec les éléments combustibles, ces derniers communiquent aux métaux dont ils provoquent la fusion des qualités toutes particulières de ténacité, de malléabilité, etc.

Ces mêmes résidus ou déchets peuvent être aussi avantageusement employés, combinés avec les combustibles et les terres réfractaires et autres produits propres à la confection des creusets, des cornues et autres appareils propres à la fusion, et qui doivent subir de forts coups de feu.

COMBUSTIBLES

BOIS. — HOUILLES. — TOURBES

Examen par M. DAUX, ingénieur civil

Nous allons reproduire, d'après le *Journal des Mines*, des renseignements très-intéressants, dus aux savantes recherches de M. Daux, ingénieur civil, sur la question des combustibles.

« Presque toutes nos industries nationales sont, en ce moment, anxieuses au sujet de leur avenir. La nouvelle ère qui va s'ouvrir par la force des choses les trouve inquiètes, irrésolues.

Elles ont cependant de puissants motifs de sécurité dans les ressources qu'offre notre sol si riche en matières premières, en produits territoriaux, et, disons-le, en intelligence. Si la pratique des échanges internationaux doit amonceler des nuages, ce ne sera pas sur notre horizon : si une nation doit avoir foi dans l'avenir, c'est la France.

Parmi les matières premières que recèle notre sol, se présentent tout d'abord les combustibles, agent principal et le plus actif de toute fabrication, de tout mouvement. A ce point de vue, il est plus que jamais opportun d'examiner quelles sont nos forces, nos ressources.

La nature, dans les deux règnes, végétal et minéral, n'a créé que trois sortes de combustibles : bois, houilles et tourbes.

Les arts industriels, pour obtenir la plus grande somme de calorique possible dans l'espace le plus restreint, en ont fait les charbons de bois, les charbons de houille (cokes) et les charbons de tourbe.

Nous allons examiner ces différents combustibles naturels ou factices à plusieurs points de vue :

A celui de leur valeur intrinsèque, comme pouvoir calorifique ;

A celui de leurs prix dans l'usage et la consommation ;

A celui des quantités que notre sol en produit ;

Et enfin des étendues superficielles que nous en possédons.

BOIS ET CHARBONS DE BOIS. — La superficie générale du sol forestier, selon les statistiques officielles, est de 8,521,000 hectares.

La production moyenne de cette superficie est annuellement de 55,433,400 stères de bois, dont une partie est employée comme bois de construction, aussi bien que pour l'usage de diverses industries (tonnellerie, boissellerie, sabots, manches d'outils, échafaudages, étais de

mines, plateaux de chemins de fer, etc.), soit environ un cinquième.

Le reste, bois de chauffage et bois à carboniser, est de 44,346,700 stères.

L'importation et l'exportation (douanes) n'ont qu'une influence très-médiocre sur l'ensemble de la consommation générale.

Pour satisfaire amplement à tous les besoins, il faudrait une production annuelle d'environ 60 millions de stères.

Notre superficie forestière pourrait aisément y suffire, et dans tous les cas l'importation par la Suisse, la Savoie et l'Allemagne pourrait suppléer au déficit ; mais une même cause s'y est opposée jusqu'à présent : l'état actuel des voies de transport ; et il faut reconnaître en outre que les améliorations que l'État va entreprendre sur les anciennes voies et leur augmentation n'auront malheureusement pas pour les bois de chauffage des résultats à venir aussi heureux que pour les autres combustibles, par la raison que les bois sont en grande partie sur les montagnes, dans les pays accidentés, où les routes sont plus difficiles à établir, plus coûteuses et plus longues de parcours. Pour donner une idée de l'influence que les voies de transport ont sur les bois de chauffage, nous citerons un passage tiré des *Annales forestières* (1858) :

« Cependant, malgré la liberté de l'importation, le commerce ne songe pas à combler ce déficit (20 millions de stères) à l'aide des bois étrangers, c'est que le transport grève les bois de chauffage de frais trop élevés. Ces frais, par rapport à la valeur des bois, sont évalués, pour un parcours de 40 kilomètres et par stère :

- « A 94 p. 100 sur un mauvais chemin ;
- « A 47 p. 100 sur un chemin médiocre ;
- « A 27 p. 100 sur un bon chemin ;
- « A 16 p. 100 sur un très-bon chemin.

« Il ne faut pas perdre de vue que les bois ont le plus souvent à franchir, pour être amenés aux grandes lignes de communication, un trajet plus ou moins long, par des voies médiocres ou mauvaises. »

Les bois de construction ou d'industrie se vendent à un prix (64 à 65 francs, moyennement) qui peut supporter des frais élevés, et il nous en vient de Suède et Norvège, Allemagne, Suisse et environs, un million de stères par an, représentant une valeur de 64,300,000 fr. Mais cette ressource de l'importation est interdite aux bois de chauffage, dont la consommation, par ce motif et d'autres, tend à diminuer : de 1800 à 1840, il arrivait moyennement à Paris, par an, 3,500 trains de flottage ; depuis quelques années il n'en vient guère qu'un peu plus de la moitié ; les anciens trains cubaient un peu moins que les trains actuels, mais cette différence est bien loin de rétablir la parité, et il y a décroissance évidente.

Des trois combustibles, deux seuls sont susceptibles de reproduction :

les bois et les tourbes ; les tourbes exigent un laps de temps d'au moins un siècle pour se reproduire, de bonne qualité et dans des circonstances locales favorables, sur une épaisseur de 10 centimètres. Les bois de chauffage exigent 20 ans. D'après les calculs de M. Élie de Beaumont, la houille subit une augmentation d'épaisseur d'un millimètre par siècle ; encore cette augmentation n'est-elle pas générale pour tous les bassins carbonifères.

Les bois de chauffage donnent à la carbonisation, selon leur nature, entre 26 et 32 p. 100.

Comme calorique utile, 45 p. 100 en moyenne, et en carbone fixe, de 22 à 32 p. 100.

Sur 38,000 usines, manufactures, ateliers et chantiers, en France, un quarantième, au plus, se sert des bois comme combustibles ; le reste des bois est employé dans les usages domestiques et à la carbonisation.

La consommation des charbons de bois est fort importante, relativement surtout à leur valeur intrinsèque ; aussi peuvent-ils supporter des frais de transport, à des distances même fort éloignées des points de production.

Leur emploi est plus généralisé que celui des bois, et ce qui l'empêche de s'étendre davantage est l'élévation de leur prix.

La métallurgie, pour la seule fabrication des fontes et fer, en consomme annuellement 2,450,000 stères pour une valeur moyenne de 34 millions de francs.

Grand nombre d'industries s'en servent également, et la consommation domestique absorbe le reste, dont le chiffre flottant est impossible à évaluer.

Dans 47 départements, on fabrique de la fonte, et, dans 54, du fer au charbon de bois.

Naturellement la production des charbons de bois suit la décroissance des bois, et ce fait est doublement regrettable, car jusqu'à présent la métallurgie française a produit des fontes et des fers de qualités estimées et recherchées.

Ces qualités étaient dues, en grande partie, au traitement par les charbons de bois ; mais leur diminution annuelle rejette les maîtres de forge vers l'emploi de la houille, qui cependant ne produit que des métaux plus aigres et moins malléables : l'emploi généralisé de la tourbe pourrait seul rendre aux fers les qualités que leur donnaient les charbons de bois.

Ils constituent le meilleur des combustibles sous le rapport de la quantité de calorique utile qu'ils donnent ; 84 p. 100 de carbone, et calorique utile 92 p. 100 ; mais leur prix, devenu fort élevé par la rareté et les transports, en restreint considérablement l'emploi. Dans l'usage domestique, ils ont le grave inconvénient de dégager une grande quantité d'acide carbonique, qui en rend l'emploi si dangereux.

Ils sont fort hygrométriques et absorbent, à l'air, jusqu'à 7 1/2 p. 100 d'eau.

HOUILLES ET COKES. — La superficie générale, reconnue et concédée, du terrain houiller est de 485,000 hectares, répartis entre 45 départements, et a une moyenne de 11 mètres de puissance : mais cette superficie est loin d'être absolue, et rien n'empêche de supposer que les travaux d'exploration qui se font journellement aboutiront à assigner une étendue réelle beaucoup plus considérable à notre richesse carbonifère. La superficie connue est déjà du reste plus que suffisante pour nos besoins, car un tiers à peine est en exploitation.

La production indigène actuelle est de 7,900,000 tonnes (1857); et la consommation générale de 13,150,000 tonnes.

Notre consommation est de beaucoup supérieure à la production, mais la houille a sur les bois l'avantage de pouvoir se prêter aux lourdes charges de l'importation, tant par sa forme fractionnée que par suite de la quantité de calorique qu'elle contient, quantité un peu plus que double de celle que donnent les bois.

Elle se prête aussi plus facilement aux transports, par la facilité qu'elle offre aux aménagements, car son rapport du vide au plein n'est que de 42 p. 100, tandis que celui des bois est de 56 pour un poids qui n'est que moitié de celui des houilles à volume égal.

Nous ne reviendrons pas ici sur les causes qui ont empêché jusqu'à présent notre production houillère indigène d'égaler la consommation, ces différentes causes ayant été le texte de divers articles que nous avons publiés précédemment.

Nous sommes en droit d'espérer que les facilités données par l'État aux moyens de transport par voie d'eau, voies de fer et routes, l'abaissement des droits de navigation, l'étendue qui sera donnée au réseau des chemins de fer par les Compagnies, sous la surveillance de l'Administration, contribueront puissamment à diminuer les prix des houilles dans toute la France, et que les Compagnies houillères voudront bien enfin ouvrir un nombre de puits d'extraction suffisant *au moins* aux besoins généraux.

Les autres combustibles seront appelés à jouir des mêmes bénéfices, mais il est hors de contestation que les houilles en profiteront le plus amplement.

Les houilles doivent la faveur avec laquelle on les accueille, d'abord à la diminution progressive des charbons de bois et à la cherté qui en est la conséquence, ensuite à la quantité de carbone qu'elles contiennent.

Le charbon de bois dur est le meilleur et le premier entre tous les combustibles; il contient 85 p. 100 de carbone pur, 2 à 3 p. 100 d'eau et le reste en cendres.

Le charbon de terre, la houille, contient 72 p. 100 de carbone en

moyenne entre les variétés de choix, celles qui sont le plus dépouillées d'oxydes terreux ; et si l'on prend la moyenne des houilles de qualités inférieures, c'est à peine si l'on trouve 50 à 51 p. 100 ; le reste est cendres et oxydes ou terres vitrifiables que l'on connaît sous le nom de mâchefer.

Les bonnes houilles, contenant 72 p. 100 de carbone, des oxydes terreux et 7 à 8 p. 100 d'eau, sont, après les charbons de bois, le combustible le plus recherché ; surtout les 1,000 kilos de bonnes houilles valant moyennement 30 fr., tandis que les charbons de bois mélangés en valent 85.

De plus, nous sommes assurés d'un approvisionnement immense de ce combustible, et pour un temps incalculable, en considérant l'étendue et la puissance de nos gîtes houillers.

Mais les houilles ont des inconvénients que n'avaient pas les charbons de bois, celui des oxydes terreux d'abord, qu'elles contiennent toutes en plus ou moins grande quantité ; quelques houilles n'en contiennent que 2 à 4 p. 100, mais ce sont des exceptions ; la majeure partie en contient moyennement entre 10 et 15 p. 100, et les houilles inférieures jusqu'à 30 et même 40.

Un grand nombre de houilles contient des pyrites (sulfure de fer), et toutes, sans exception, contiennent plus ou moins de principes sulfureux qui se trouvent jusque dans les cokes.

Ces principes sulfureux rendent aigres et rouverains les métaux produits par la houille, et même ceux qui sont en contact avec elle, chaudières, etc. Les charbons de bois et la tourbe rendent, au contraire, les métaux doux et ductiles (fers de Suède ; ceux à la méthode comtoise, à la méthode catalane, etc.).

Pour terminer cet aperçu entre le charbon de bois, le bois et les houilles, nous ajouterons que les combustibles végétaux ont l'avantage d'un feu soutenu et régulier, celui de se conserver longtemps en incandescence sous la cendre ; de ne pas dégager d'acides sulfureux ; de produire des cendres qu'on utilise dans les arts industriels et l'économie domestique, et de la braise dont l'emploi est recherché.

Les houilles ont un coup de feu très-vif dû au dégagement de leurs gaz inflammables, et pas d'incinération : l'intensité du premier coup de feu des houilles n'est pas sans inconvénient, car souvent il occasionne, lorsque les chauffeurs ne sont pas attentifs, une dégradation des chaudières qui les met momentanément hors de service.

Les houilles donnent moyennement entre 18 et 23 p. 100 de gaz inflammables.

Sur le chiffre de la consommation générale en France, la répartition des emplois divers peut être évaluée ainsi :

Pour usines, manufactures, industries diverses...	8,954,000 tonnes.
Consommation domestique.....	2,350,000 —
Chemins de fer, bateaux à vapeur, etc.....	1,550,000 —
Mines, carrières, épuisements, etc.....	296,000 —
	<hr/> 13,150,000 tonnes.

La consommation particulière de Paris (1859) est de 432,200 tonnes.

L'industrie houillère, en France, emploie annuellement dans les mines en exploitation entre 35 et 36,000 ouvriers.

A la carbonisation, les houilles produisent moyennement 60 à 62 p. 100 de coke suivant leur nature; les houilles grasses 65, et les houilles sèches 58 à 60.

Les cokes étant la plus haute expression calorifique des houilles, comme le charbon de bois est celle des bois, on les emploie pour les usages qui demandent une grande intensité de calorique sous le volume le plus restreint possible; sur les chemins de fer, les lois, par considérations hygiéniques, en rendent l'usage obligatoire.

Le coke est le charbon de la houille, et c'est improprement que l'on a appelé cette dernière *charbon* de terre, puisqu'en fait c'est un combustible cru semi-carbonisé.

Les cokes ont l'inconvénient d'être sulfureux comme les houilles qui les ont produits: et par la même raison ils le sont plus ou moins suivant les provenances.

En métallurgie, on les emploie pour les fontes de seconde fusion, et dans l'usage domestique pour le chauffage; mais ils oxydent les métaux, inconvénient que n'ont pas les cokes de tourbes qui n'oxydent pas, ne sont pas sulfureux et n'ont pas d'odeur.

Si tous les cokes de houille étaient faits comme ceux que l'on fabrique pour l'usage des locomotives, ils seraient puissamment calorifiques, mais généralement on n'emploie que ceux qui proviennent des usines à gaz, et ceux-là sont épuisés de presque tous leurs éléments de chaleur; ils contiennent, de plus, une assez grande quantité d'oxydes terreux et s'éteignent facilement.

La carbonisation des houilles donne, comme sous-produits autres que les cokes, des eaux ammoniacales, des goudrons, du brai, de la naphte, etc.

TOURBES ET CHARBONS DE TOURBES. — Les tourbes, combustible végétal composé des mêmes éléments constituants que les bois et les houilles, se trouvent, comme ces dernières, en gisements très-puissants et très-étendus.

Dans quelques contrées, comme la France, la Hollande, l'Irlande, l'Allemagne, le nord de l'Italie et la Russie, on en trouve des étendues considérables.

En France, la superficie tourbière, connue et concédée, est de 598,000

hectares environ, répartis entre 46 départements. Cet ensemble déjà si riche ne constitue pas la totalité, et on peut estimer à un tiers, au moins, en plus la superficie réelle. L'extraction de la tourbe occupe annuellement, en France, de 44 à 50,000 ouvriers, et le chiffre d'extraction est moyennement entre 4,800,000 et 5,300,000 quintaux métriques.

Il y a environ 4,060 tourbières qui sont ou ont été en exploitation. Dans les tourbes, comme dans les houilles et les bois, il se trouve une grande variété d'espèces; chacun, pour les bois, connaît les différentes espèces, dures, tendres et résineuses; les houilles ont deux origines distinctes, celles qui se sont formées sous des eaux marines (nord de la France), et celles qui se sont formées sous les eaux douces (sud de la France). Les tourbes formées sous ces deux influences générales se subdivisent, en outre, en une variété d'espèces infinies.

Les tourbes ont eu également ces deux formations bien distinctes: celles qui se sont formées sous les eaux marines et celles qui se sont formées sous les eaux douces.

Ces dernières se subdivisent en ligneuses et herbagères.

Les bois, arbustes et plantes, qui constituent le règne végétal, ont donné naissance aux houilles et aux tourbes; rien d'étonnant par conséquent que les trois combustibles contiennent les mêmes éléments de calorique et les mêmes sous-produits: les différences, dans les formes, consistent en ce que les houilles et les tourbes ont subi sous les eaux une macération complète pendant un très-grand nombre de siècles, dans les âges géologiques; et qu'en outre les substances ligneuses et végétales qui ont formé les houilles ont subi une semi-carbonisation dans le sein de la terre.

Cette semi-carbonisation des houilles a, sous une puissante pression, restreint leur volume et développé les principes calorifiques que contenaient les éléments constitutants.

Les tourbes, restées presque à fleur du sol et postérieures, du reste, à la formation houillère, sans autre pression que celle des eaux de macération, ont conservé leurs principes calorifiques à un état beaucoup plus disséminé dans la masse, principes qui n'ont pas pu se développer sous les influences hygrométriques.

Quant aux bois, subissant l'alternative annuelle de la sève, empruntant aux influences atmosphériques leur carbone, les principes calorifiques qu'ils contiennent sont encore plus disséminés dans l'ensemble de leurs éléments ligneux et feuillus.

Il résulte de l'ensemble de ces causes:

Que les houilles, dans leur état normal, offrent le maximum de carbone fixe, de calorique utile que les végétaux peuvent donner, sous le moindre volume;

Que les tourbes, à l'état normal, en donnent moins, un peu plus cependant que les bois;

Que les bois offrent la plus faible expression du calorique utile dans les trois combustibles.

Les bois rachètent, du reste, ce désavantage par une foule d'applications auxquelles on les soumet dans l'industrie et les arts.

Les tourbes seules resteraient donc d'une utilité moindre si elles ne jouissaient pas d'une faculté que n'ont pas les deux autres combustibles, celle de la réduction du volume.

En effet, les houilles et les bois sont rigides dans leur essence, c'est-à-dire qu'on ne peut pas, dans un mètre cube, par exemple, faire entrer plus de bois ou de houille que le mètre cube n'en peut contenir : ils sont incompressibles.

Mais les tourbes, éminemment spongieuses, compressibles par leur nature constitutive, sont, par ce fait même, au moyen d'une préparation quelconque, broyage, trituration, susceptibles de diminution de volume ou de se concentrer en plus grande quantité dans un même volume.

On comprend qu'alors, dans un même cube, on peut faire entrer deux fois et même trois fois le volume normal de la tourbe, et que si, par exemple, ce volume normal pèse 265 kil., le cube concentré pèsera 800 ou 810 kilos ; et que, de même, ce cube concentré contiendra trois fois les quantités caloriques contenues dans la tourbe normale.

Cette concentration constitue la préparation des tourbes.

Dans ces conditions, elles offrent un total de calorique utile surpassant de beaucoup celui des bois, et qui équivalent à celui des houilles, si la préparation a été bien faite.

Ainsi préparées et bien concentrées à leur maximum de densité, elles peuvent donner crues jusqu'à 68 à 70 p. 100 de carbone fixe, et carbonisées jusqu'à 84, si elles sont bien pures.

Elles donnent 30 à 40 p. 100 de gaz inflammables.

A l'état normal, elles sont trop pauvres en calorique utile pour que leur usage se soit généralisé, bien que cependant certain nombre d'industries s'en servent depuis longtemps et même dans quelques départements où elles se rencontrent simultanément avec les houilles (Somme, Pas-de-Calais, Vosges, Loire-Inférieure, Haute-Saône, etc.).

Les essais faits sur une grande échelle en métallurgie, en Angleterre, en Belgique, en France, en Suisse, ont démontré irréfutablement qu'elles procuraient tous les avantages des charbons de bois et avaient même sur eux celui de ne pas carburer les métaux.

En Allemagne, plusieurs lignes de chemins de fer emploient la tourbe pour les locomotives.

A la carbonisation, les tourbes normales donnent 22 à 24 p. 100 de charbon.

Les tourbes concentrées par piétinage aux sabots et moulées en donnent 32 à 36 p. 100.

Les tourbes concentrées par machines, au maximum de densité pos-

sible suivant les espèces et les provenances, donnent 48 à 50 p. 100.

Le charbon de tourbe, de bonne provenance, tourbe concentrée, contient jusqu'à 84 p. 100 de carbone : il est peu hygrométrique.

PRIX DU CALORIQUE. — Il était une étude intéressante à faire, celle du prix qu'une quantité de calorique donnée, quantité égale pour tous, pouvait coûter par chaque combustible cru et carbonisé.

Nous avons fait cette étude que nous livrons aux lecteurs.

Elle nous a paru intéresser tout le monde, car, soit dans l'économie domestique, soit dans les arts industriels, il est assez naturel que chacun désire savoir ce que lui coûte la chaleur, le calorique qui lui est nécessaire, soit pour le chauffage, soit comme agent de première nécessité pour les fabricants et manufacturiers.

Les essais de pouvoir calorifique ont été faits dans des conditions égales pour tous les combustibles.

Les résumés ont été calculés, non sur des prix de base exceptionnelle que payent, par exemple, les maîtres de forges ou les chefs d'usines, grands consommateurs, qui achètent en quantités considérables, et presque toujours sur les lieux mêmes de production, n'ayant par conséquent que peu ou pas de frais de transport, et pas d'octroi à payer.

Nous n'avons pas non plus pris pour base les prix de vente en petit détail, qui surélèvent généralement de beaucoup les prix de production.

Nous avons pris une moyenne composée des prix premiers de production, en y ajoutant une moyenne de parcours et de prix d'octrois.

En outre, parmi les départements, les uns producteurs de bois, d'autres de houille, d'autres de tourbe, donnent ces combustibles à bas prix relativement aux autres départements, ou payent eux-mêmes assez cher l'espèce de combustible qu'ils ne produisent pas ; d'autres les payent tous cher, n'en produisant aucun ; c'est, il est vrai, le plus petit nombre ; nous avons établi des moyennes entre tous les prix et entre tous les départements.

Mais, tout à fait en dehors de ces moyennes départementales pour la France, se trouve une exception, Paris, gigantesque consommateur, qui absorbe à lui seul annuellement près du quinzième de la consommation totale des bois et charbons de bois et un trentième des houilles. Là, par diverses causes, les prix sont tout à fait exceptionnels ; nous avons donc été amené à établir le prix du calorique à Paris, en exception des prix généraux dans le reste de la France et en regard de ces prix.

Paris consomme annuellement (1859) :

1,000 kilos ou tonnes de houilles.....	432,200
En stères de bois de chauffage.....	773,961
En stères de charbons de bois.....	322,142

TABLEAU SYNOPTIQUE DU PRIX DU CALORIQUE.

DÉSIGNATION DES DIVERSES ESPÈCES DE COMBUSTIBLES crus ou carbonisés.	QUANTITÉ d'hecto- litres par 1000 kilogr.	POIDS moyen de l'hectolitre.	QUANTITÉ de litres ou kil.d'eau que 40 kil. peuvent élever de 0° à 400°.	QUANTITÉ moyenne de carbone fixe, résidus fixes.	PRIX marchand de 4000 kil. à Paris. Transports et octrois compris.	PRIX à Paris d'une même quantité de calorique par 40 kil.		PRIX marchand de 4000 kil. dans les départem., y compris moyennes de transports et octrois.	PRIX moyen de 40 kil. dans les départem.		PRIX d'une même quantité de calorique par 40 kil., selon leurs prix dans les départemens. Moyenne entre tous.
						fr.	c.		fr.	c.	
COMBUSTIBLES CRUS.											
BOIS.....			litres.	carbone fixe par 100.	fr. <td>fr.<td>c.<td>fr.<td>fr.<td>c.<td>fr. c.</td></td></td></td></td></td>	fr. <td>c.<td>fr.<td>fr.<td>c.<td>fr. c.</td></td></td></td></td>	c. <td>fr.<td>fr.<td>c.<td>fr. c.</td></td></td></td>	fr. <td>fr.<td>c.<td>fr. c.</td></td></td>	fr. <td>c.<td>fr. c.</td></td>	c. <td>fr. c.</td>	fr. c.
{ Bois durs, secs.....			240	32	45	45	1 60	35	35	1 35	4 25
{ Bois tendres blancs et résineux.....			205	22	35	35	1 75	28	28	1 36	4 36
HOUILLLES.											
{ Houilles grasses.....	12	82.5	620	72	32	52	83	32	32	54	54
{ Houilles sèches.....	43 2/3	73	480	51	45	45	94	28	28	58	58
TOURBES.											
{ Tourbes normales.....	33 1/3	30	495	23	30	30	4 58	48	48	92	92
{ Tourbes pétrinées et mouillées.....	49	32.5	350	38	26	26	74	49	49	54	54
{ Id. concentr. au maximum et mouillées.	42 1/2	80	580	67	25	25	43	49	49	32	32
COMBUSTIBLES CARBONISÉS.											
Charbons de bois durs, dits gros charbons.....	44 1/2	24	730	85	210	2 10	87	85	85	4 46	4 46
Charbons de bois tendres, — mélangés.....	54	47.5	550	68	480	4 80	97	80	80	4 45	4 45
Cokes de houilles grasses.....	20	50	700	84	55	55	78	50	50	74	74
Cokes inférieurs.....	33 1/3	30	520	64	45	45	86	40	40	76	76
Charbons de tourbes normales.....	80	42.5	550	64	70	70	27	58	58	4 03	4 03
Charbons de tourbes pétrinées et mouillées.....	34 2/3	29	655	70	420	1 20	83	400	4	52	52
Charbons de tourbes concentrées et mouillées.....	24	44.5	755	84	400	4	32	85	85	4 42	4 42
Moyenne du prix du calorique dans Paris.....							1 43				
Moyenne du prix du calorique dans les départements.....											

Plusieurs considérations importantes ressortent de l'examen de ce tableau : laissant de côté les prix exceptionnels de Paris, et ne considérant que les moyennes générales dans toute la France, on voit :

Que l'élévation du prix du calorique est en rapport direct avec les volumes des combustibles ;

Qu'il est en rapport inverse avec les quantités de carbone et les pesanteurs ou les densités ;

Que les tourbes crues, soit piétinées et moulées par hommes, soit concentrées et moulées par machines, sont le combustible le meilleur marché ;

Que les houilles crues les suivent dans l'ordre économique ;

Que les cokes de houilles, bien préparés, c'est-à-dire non épuisés par la distillation, viennent après ;

Que les prix plus élevés sont faits par les bois crus, les charbons de tourbe normale et de tourbe concentrée ;

Que le prix moyen commercial des bois et des houilles est de 30 fr. environ, et qu'à ce prix les bois sont beaucoup plus chers ;

Et qu'enfin les charbons de tourbe piétinée et les charbons de bois donnent le calorique le plus cher.

Ces prix sont actuels et en résumé assez élevés ; il serait bien à désirer qu'ils diminuassent d'au moins un tiers dans l'intérêt de la prospérité générale, et c'est ce que nous devons attendre des dispositions que l'État va prendre pour diminuer, par tous les moyens en son pouvoir, les frais de transport qui doublent l'ensemble des prix de production.

Cependant, s'il est permis de préjuger de l'avenir, cet adoucissement graduel dans les prix et l'extension des moyens affecteront plus spécialement les houilles, dont la production augmentera avec l'extension des réseaux de voies et celui de la consommation.

Les bois et charbons de bois, limités dans leur production par la nature même des terrains et des circonstances qui les entourent, menacés par l'essor que prendra la production houillère, verront peut-être leur consommation décroître.

Mais un bel avenir est ouvert aux exploitations tourbières, si les industriels qui exploitent les marais savent comprendre leurs véritables intérêts. La grande généralité des gisements tourbières est située, sauf quelques exceptions, dans les départements éloignés des centres de production houillère ; or, les frais de transports, même réduits, qui grèveront toujours les houilles pour arriver jusqu'à ces départements, donneront aux tourbes une grande facilité d'écoulement, et à des prix avantageux.

Mais il ne faut pas perdre de vue que les usines et manufactures qui, jusqu'à présent, n'accueillent l'emploi de la tourbe qu'avec dédain ou méfiance, n'arriveront à son emploi usuel qu'à la condition d'avoir des tourbes de bonne qualité, bien concentrées, et d'être bien assurés de leurs approvisionnements annuels.

Si donc les exploitants de marais veulent assurer cet avenir et généraliser l'usage de la tourbe, il faut absolument qu'ils s'étudient à préparer les tourbes, non plus comme par le passé, pour quelques industries qui s'en contentaient telles quelles, mais avec tous les soins nécessaires pour en faire un combustible excellent, ce qui peut parfaitement s'exécuter à un prix de revient laissant encore une belle marge aux bénéfécies; l'époque où l'on préférerait vendre moins en quantité et plus cher se passe; il faut à présent faire mieux, plus vite, gagner moins par tonne, mais faire et vendre beaucoup de tonnes; en somme, on n'y perd pas.

La concurrence pourra s'établir entre les houilles de provenances diverses, indigènes ou étrangères, parce que les bassins houillers sont obligés d'envoyer au loin leurs produits; elle ne s'établira pas entre les tourbes, toutes de consommation locale ou à parcours très-limités.

Et dans tous les cas, en saine économie pratique, la concurrence, loin d'être un fléau, est un bienfait, car c'est elle qui ouvre indéfiniment l'espace à la consommation. »

TEINTURE EN BLEU DES COTONS ET AUTRES MATIÈRES

Par M. COURRIÈRE, à Lille.

Il est presque généralement admis de se servir du sulfate de fer ou couperose verte pour oxyder l'indigo dans les cuves préparées pour la teinture en bleu par l'indigo; ce moyen est bon en lui-même et a la consécration de l'usage, mais il présente deux inconvénients sérieux.

Le premier, c'est la lenteur avec laquelle les cuves arrivent au point d'oxydation voulu; le second, c'est la variété des nuances que présente la teinture, surtout dans la saison des chaleurs.

De nombreuses expériences ont permis à M. Courrière d'éviter ces inconvénients en substituant le chlorure de fer au sulfate de fer.

Le chlorure de fer ne se trouvant pas dans le commerce, l'auteur le prépare lui-même de la manière suivante :

On prend des tournures de fer ou des clous rouillés que l'on met dans une cuve en bois doublé de plomb; on verse sur cette ferraille de l'acide chlorhydrique, en laissant la décomposition s'effectuer pendant quarante-huit heures environ.

Au bout de ce temps; on décante la liqueur que l'on verse dans les cuves à indigo, dans la proportion de 2 litres par 100 litres d'eau. La cuve monte instantanément, et au bout de trois heures elle est prête pour la teinture.

TIREUR MÉCANIQUE

POUR L'IMPRESSION SUR ÉTOFFES

PAR M. WALCH

(PLANCHE 5, SUPPLÉMENTAIRE)

Depuis longtemps, on a cherché à remplacer, par un moyen mécanique, le travail que font des enfants pour étendre et égaliser les couleurs dans les châssis, pendant l'impression à la planche des toiles peintes, mais aucun des moyens proposés jusqu'à ce jour, à notre connaissance, n'a satisfait complètement aux besoins de ce service.

La machine que nous allons décrire fonctionne depuis quelques mois dans plusieurs fabriques importantes. Nous l'avons vu en pleine activité dans l'établissement de M. Onfroy, à Paris, qui est le cessionnaire du brevet Walch, et nous avons pu nous convaincre des avantages qu'elle présente sous le double point de vue de l'économie et du perfectionnement dans le travail, avantages qui peuvent se résumer ainsi :

- 1° Supprimer le gamin-tireur sans augmenter le travail de l'ouvrier ;
- 2° Régler d'une manière certaine et constante la fourniture de la couleur ;
- 3° Assurer une grande régularité dans le tirage de la couleur ;
- 4° Enfin, apporter une économie notable dans la couleur employée.

Le modèle n° 1, représenté sur la pl. 5, supplémentaire, est susceptible, suivant les nécessités du travail ou la disposition des ateliers, d'être employé d'une manière fixe près de la table de l'imprimeur, ou se mouvoir sur rails fixés au sol, soit sur le côté, soit au-dessous de la table à imprimer.

Le modèle n° 2 est spécialement destiné à courir au-dessus de la table à imprimer sur des rails fixés à la table elle-même, ainsi que cela est généralement appliqué dans les ateliers des fabriques d'Alsace.

Cette machine est composée d'une petite caisse en bois montée sur des pieds en fonte munis de galets qui roulent sur des rails en fer, fixés comme il a été dit, soit au sol (modèle n° 1), soit sur le côté de la table de l'imprimeur (modèle n° 2), au-dessus de laquelle la caisse est montée.

Cette caisse, comme une partie de celles employées par les imprimeurs, est fermée à sa partie supérieure par une toile tendue à un cadre en bois, un second cadre semblable au premier sert à fixer sur la précédente la toile qui reçoit la couleur. Cette seconde toile n'occupe pas

toute la longueur pour laisser une ouverture C, nécessaire à l'introduction de la couleur.

Au-dessus de cette seconde toile, et pouvant glisser sur toute sa longueur, est disposée une brosse fixée à un châssis au moyen de vis et de ressorts qui permettent de régler sa position par rapport à la toile.

Le châssis porte-brosse est guidé dans son mouvement de va-et-vient, par des règles en fer, fixées de chaque côté de la boîte; il est relié à deux leviers F, qui ont leur centre d'oscillation vers le milieu de leur longueur, sur des boulons fixés sur les montants verticaux du bâti.

Deux autres leviers T, placés verticalement et munis chacun d'un crochet à leurs extrémités inférieures, sont fondus, vers leur centre de mouvement, avec un secteur denté qui engrène avec un secteur semblable, fondus avec chacun des leviers horizontaux L. Ceux-ci sont munis d'une poignée, et l'un deux, celui qui se trouve du côté de l'ouvrier, est relié par une tringle à la pédale P.

Aux leviers F et T sont attachés des ressorts à boudin R et R', reliés à une tringle en fer B, au moyen de laquelle on règle leur tension suivant le travail à fournir.

A cet effet, cette tringle est montée dans deux douilles terminées par des tiges filetées qui traversent le moyeu de deux petits pignons formant écroux. Ces pignons engrènent avec une chaîne Vaucanson qui passe sur un troisième pignon-guide, et enfin sur un quatrième sur l'axe duquel est monté un volant à manette.

Il résulte de cette disposition qu'en faisant tourner ce volant, on fait tourner les deux pignons qui ont leur moyeu taraudé, et que l'on rapproche ou que l'on éloigne bien parallèlement la barre de tension, à laquelle sont attachés, à chaque extrémité, les ressorts. Ceux-ci se trouvent alors plus ou moins tendus, suivant que l'on a tourné le volant de gauche à droite, ou *vice versa*.

MARCHE DE L'APPAREIL.

MODÈLE N° 1. — L'ouvrier, au moment où il porte sa planche au-dessus du châssis pour prendre la couleur, appuie sur le levier L, soit directement avec la main, soit indirectement avec le pied porté sur la pédale. Par ce mouvement, il ramène en avant la tige T, dont la partie inférieure est munie d'un crochet qui vient saisir l'extrémité inférieure de la fourche F.

Au moment où le levier ou la pédale est abandonné par l'ouvrier pour imprimer sa planche sur l'étoffe, la tige T est ramenée en arrière, à sa position de repos, par son ressort de tension R; elle entraîne dans son retour la fourche porte-brosse F', qui, arrivée au bout de sa course, s'échappe d'elle-même en abandonnant le crochet, et est ramenée à son point de départ par l'action du ressort de tension R'.

Dans le modèle n° 1, la tige et la fourche porte-brosse sont au repos.

MODÈLE N° 2. — Dans ce modèle, la tige à crochet F est supposée revenue à son point de départ, et va laisser échapper la fourche porte-brosse, qui reviendra alors à la position qu'elle occupe dans le modèle n° 1, par l'effet de son ressort de tension R'.

Le prix de cette machine est peu élevé; il est de 210 francs, et, pour en faciliter l'acquisition, M. Onfroy propose une combinaison qui nous paraît très-avantageuse; elle consiste à ne donner qu'une certaine somme tout d'abord, et le complément de mois en mois, afin que la machine soit payée par le prix de la journée de gamin-tireur, c'est-à-dire sur une partie des économies que son emploi assure à l'acquéreur.

APPLICATION DE VERNIS, GÉLATINE ET AUTRES SUR TISSUS

Par M. BERNARD, à Paris

L'objet principal d'un brevet qu'a pris en France M. Bernard est de recouvrir d'une couche de gélatine brillante des tissus de toute espèce, notamment les étoffes de soie unies ou brochées, moirées, brodées, lamées, or ou argent.

La manipulation première admise par M. Bernard a subi depuis l'époque de la prise de son brevet de sérieuses modifications; pourtant, il paraît intéressant de mentionner cette manipulation première et celles qui l'ont complétée.

En principe, l'auteur étendait sur un papier convenable un vernis imperméable, composé de gomme laque blanche ou jaune dissoute dans l'alcool; on laissait sécher ce vernis sur le papier; puis on y appliquait l'étoffe qui devait y adhérer au moyen d'un fer chaud ou de la pression de deux cylindres chauffés. Par ces effets, le vernis fondait et produisait l'adhérence, en donnant en plus au papier une imperméabilité nécessaire pour le gélatinage.

Ce produit est tout particulièrement utilisé en chapellerie pour les coiffes des chapeaux ainsi que pour leurs garnitures.

Les étoffes ainsi préparées sont ensuite gélatinées par le procédé connu qui consiste à enduire légèrement une glace ou feuille de verre d'une couche de fiel, et à couler ensuite sur cette glace de la gélatine fondue et à y appliquer ensuite l'étoffe fixée sur le papier. La gélatine étant sèche, donne par ce moyen un très-beau vernis.

C'est le procédé généralement mis en usage pour le gélatinage des papiers.

Il était difficile de l'appliquer aux étoffes, notamment aux soieries, dont les couleurs sont si faciles à altérer quand elles sont trop longtemps en contact avec l'humidité. Il importait d'empêcher la gélatine de passer à travers le tissu, et, par conséquent, empêcher ce tissu de boire cette gélatine. La surabondance de gélatine, demandant beaucoup plus de temps pour le séchage, altérerait notablement les couleurs et les brouillait; le moyen de prévenir ces accidents était naturellement l'emploi du papier imperméabilisé ci-dessus décrit.

L'imperméabilisation est tout à fait indispensable, en effet; sans elle, le papier s'allongerait par l'effet de l'humidité de la gélatine, d'où découlerait qu'infailliblement, ou il se détacherait de l'étoffe, ou il occasionnerait un grippage qui en rendrait tout emploi bien difficile, sinon impossible. Sans l'application des papiers sur l'étoffe, cette dernière ne pourrait recevoir aucun collage sans en être traversée et accuser des taches.

Dans les manipulations qui viennent d'être décrites, l'auteur a reconnu que la gomme laque présentait l'inconvénient de ne pas se distribuer également dans l'alcool, et par suite, lorsque l'on faisait l'application des tissus sur les papiers préparés avec cet encollage, la chaleur des fers ou des cylindres faisait passer la gomme au travers des tissus, aux endroits où elle était en excès, en accusant ainsi des taches.

On a paré à ces taches en employant, pour encollage, la même gélatine dont on s'est servi pour vernis, en étendant cette couche au moyen d'un pinceau.

Ce mode d'encollage, qui donne plus de corps au papier et rend tout grippage ou décolage impossible, enserre donc, comme on le voit, le tissu entre deux couches de mêmes substances, dont l'une sert de collage et l'autre de vernis. Dans ces circonstances, le séchage est beaucoup plus rapide, et les chances de décoloration bien moindres; elles sont d'ailleurs nulles, si la gélatine formant encollage traverse le tissu.

Pour obvier d'ailleurs à l'inconvénient de la décoloration par l'effet de la pénétration de la gélatine, on pourra colorer cette dernière de la nuance du tissu dont on fait emploi.

Afin de rendre les tissus plus souples, on peut arriver à supprimer le papier. On devra alors procéder comme il suit : on versera une couche de gélatine sur une glace bien unie, et on laisse arriver cette couche à un certain degré de congélation, de telle sorte qu'elle ne traverse pas le tissu que l'on étend dessus. Ce tissu est ensuite recouvert d'une couche de vernis auquel on donne une certaine solidité en le recouvrant lui-même d'une couche de vernis à la gomme laque étendu au moyen d'un tampon. Le résultat de cette manipulation est tout naturellement un vernissage imperméable des tissus.

Des diverses méthodes de procéder qui viennent d'être décrites, l'ex-

périence a constaté qu'il était possible de former avec les étoffes des papiers de toutes couleurs, dorés ou argentés, des dessins de toutes espèces, des ornements, rayures, arabesques, mosaïques, marqueterie, etc. ; en superposant sur les papiers des découpures ou bandes d'étoffes collées, et *vice versa*, soit en juxtaposant les objets découpés et gélatinant après.

Le gélatinage de ces réunions a pour objet, en détrempant la teinture, de faire projeter aux parties découpées des ombrés fondus, se répandant sur les papiers auxquels ces étoffes sont adhérentes. Ces projections, s'opérant sur les contours ou sur les bords, produisent un effet ombré tout nouveau et imitent, d'une manière très-économique, les porcelaines décorées.

En remarquant, d'ailleurs, que les étoffes de soie sont généralement d'un prix assez élevé, et que ces ombrés ne proviennent que de la nature des couleurs des étoffes, M. Bernard a eu l'idée de prendre des papiers blancs et de leur faire subir, comme aux étoffes, l'opération de la teinture, de manière à leur faciliter la production des ombres, comme pour les étoffes elles-mêmes, ce que l'on n'a pu obtenir par l'emploi des papiers peints ou colorés journellement en usage.

APPAREILS DE PRÉCISION

COMPTEUR A GAZ

Par M. NOBEL, ingénieur à Saint-Petersbourg

(PLANCHE 266, FIG. 9 A 41)

Par son brevet, en date du 23 septembre 1857, M. Nobel, ingénieur à Saint-Petersbourg, présenta les particularités d'un appareil compteur à gaz fondé sur le principe de l'absorption ou de l'augmentation de certaines substances exposées aux courants de gaz.

Ce principe permet, par suite des applications aux divers résultats :

1° En saturant le gaz en totalité ou en partie, de la vapeur d'un liquide, tel que l'eau, l'alcool, etc. ;

2° Ou en absorbant la vapeur d'eau contenue dans le gaz, au moyen de substances hygroscopiques, comme le chlorure de calcium, l'acide sulfurique, etc. ;

3° Ou par la réaction chimique d'une partie du gaz sur certaines substances, telles que le chlorure auquel se combine le gaz d'éclairage pour former un liquide connu sous le nom de liqueur des Hollandais.

M. Nobel donne pour type d'opération le premier des moyens proposés, comme étant le plus simple et en même temps le plus sûr, ainsi qu'on le reconnaît par la fig. 9 de la pl. 266, qui indique, en coupe transversale, l'appareil mesureur.

Ce compteur se compose d'un vase *b* en métal, en verre ou autre matière convenable, sur lequel se trouve, à sa partie supérieure, un conduit *a* du gaz; ce conduit se bifurque pour recevoir le gaz saturé qui s'échappe alors par le conduit *a'*.

Le conduit *a* d'arrivée du gaz communique avec l'appareil ou vase *b*, au moyen du tube *d*, percé d'une ouverture dans laquelle se visse le goulot d'une bouteille *f*, dans laquelle on met une certaine quantité de mercure. Dans le goulot de cette bouteille se meut une petite tige en verre supportée par un petit disque reposant sur le bain de mercure. Cette tige peut donc s'élever et s'abaisser selon que le mercure est plus ou moins dilaté sous l'effet du gaz qui enveloppe la bouteille *f*.

La tubulure d'échappement *a'* du tube conducteur du gaz est en communication avec l'intérieur du vase *b*, au moyen d'un petit tuyau *e*.

Les dispositions adaptées à la tubulure *a* permettent donc de rétrécir d'une certaine quantité l'ouverture *d*, par laquelle le gaz s'introduit dans le vase *b*.

Le vase *b* est rempli jusqu'à une certaine hauteur, régularisée par un robinet d'échappement *h*, d'un liquide dont le gaz doit se saturer. Ce même vase est séparé en deux parties par une cloison verticale métallique *g* qui oblige le gaz, en passant, à venir affleurer la surface du bain du liquide pour opérer la saturation, laquelle d'ailleurs s'opère plus spécialement par le passage du gaz à travers les fils ou cordons de coton *c* qui, suspendus à la partie supérieure du vase *b*, plongent dans le liquide de ce vase. Ces fils, par leur capillarité naturelle, présentent aux gaz les éléments propres à leur saturation complète.

Le liquide est introduit dans l'appareil au moyen d'une ouverture supérieure *t*, fermée par un bouchon, et l'on peut opérer la vidange du vase *b* au moyen d'un conduit *k*, disposé à sa partie inférieure.

FONCTIONS DE L'APPAREIL. — Tant que le gaz est en repos, l'évaporation est nulle ou à peu près. On pourrait, au besoin, l'annuler complètement, en adaptant des soupapes au conduit *a* du gaz. Mais à mesure que l'on ouvre le robinet de conduite du tuyau fixé à la tubulure *a*, le gaz s'introduit par le tuyau *d*, pour pénétrer dans le vase *b*, en proportion déterminée par le rapport des diamètres des tuyaux *a* et *d*, ce dernier étant d'ailleurs plus ou moins diminué par la plus ou moins grande pénétration de la tige de la bouteille *f*.

Supposons donc, pour fixer les idées, que la section du tuyau *a* soit de

10 centimètres carrés, et celle du conduit d'un $1/2$ centimètre carré, il passera donc, dans le même temps, et à une certaine température, 100 décimètres cubes de gaz par le premier, et 5 par le deuxième. On doit dire à une certaine température, car à mesure qu'elle s'élève, le mercure du flacon *f* se dilate et la tige de verre ou de métal intercepte le passage d'une partie du gaz dans le vase *b*, en faisant ainsi varier d'une manière notable les dimensions des orifices d'introduction *a* et *d*.

• Une fois que l'on connaîtra l'échelle d'évaporation, on pourra déterminer la quantité de gaz consommé :

1° par le *poids*, en pesant l'appareil ou seulement le liquide qui y est contenu ;

2° Par la *mesure*, en transvidant le liquide dans des vases en verre marquant les degrés de consommation.

On comprend que, dans le système de saturation du gaz, il s'opère une baisse graduelle du niveau du liquide, et par suite de l'évaporation, ce qui permet d'adapter à l'appareil des indicateurs à cadrans ou à tubes en verre gradués.

Le nouvel appareil de cette sorte est indiqué par les fig. 10 et 11 de la planche 266.

La fig. 10 est une élévation en coupe du nouvel indicateur au compteur à cadran.

La fig. 11 est une section horizontale faite au-dessous du cadran-indicateur.

Dans ces figures, les mêmes lettres rappellent les pièces semblables de l'appareil pris comme type.

Ce nouvel appareil se compose, comme le premier, d'un vase *b* dans lequel se trouve le liquide à un certain niveau. Le gaz arrivant par la tubulure *a* peut passer dans la cuvette *b*, par une ouverture *d*, dans laquelle s'engage la tige conique d'un flotteur, pouvant se mouvoir dans la bouteille *f* qui, elle-même, repose sur un plateau qu'une vis *f'* peut faire monter ou descendre à volonté.

La capacité *b* est divisée en trois parties par deux cloisons verticales en métal *g* qui obligent le gaz à lécher la surface du liquide, et des fils ou cordons en coton, ou autres matières spongieuses *c*, soutirant par capillarité le liquide dont le gaz se sature par son passage dans ces sortes de réseaux, pour s'échapper ensuite ainsi saturé par la tubulure *e*, correspondante à celle du premier appareil.

Dans cet appareil, le niveau du liquide dans la capacité *b* doit se maintenir constant, et cet effet s'obtient au moyen d'un réservoir annexe *i*, muni d'une soupape à sa partie inférieure. Ce réservoir contient une certaine quantité de liquide propre à la saturation, et que l'on y a introduit par une ouverture supérieure *r*.

La soupape inférieure du réservoir *i* peut être ouverte, suivant le besoin, pour fournir du liquide au bassin *b*, au fur et à mesure que l'ab-

sorption s'opère, par l'effet de la descente d'un flotteur p , placé sur le bain du vase b . Il s'opère donc ainsi une nouvelle addition de liquide au bassin b , toujours proportionnelle à la masse évaporée.

Dans le réservoir additionnel i agit un flotteur convenablement chargé l , relié à un second flotteur l' , qui se meut dans une colonne s , par un cordon passant sur deux poulies n et m , lequel communique un mouvement de rotation à une poulie n' portant une aiguille indicatrice dont la marche s'indique sur un cadran gradué dans le rapport de l'absorption du liquide.

SOMMAIRE DU N° 116. — AOÛT 1860.

TOME 20^e — 10^e ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Concours général et national d'agriculture de 1860.....	57	Appareil à emboutir les métaux, par M ^{me} veuve De La Chaussée.....	84
Locomobile à vapeur de la force de 6 chevaux, par MM. Barbier et Daubrée.....	66	Perfectionnement dans la teinture et dans l'impression des tissus, par M. Ward.....	88
Machine à coudre. — Guide à border, par M. Bradbury et Kings.....	67	Grue locomobile et tournante, par M. Frey.....	90
Passerelle, par MM. Thirion et de Mastaing.....	70	Emploi des résidus de la fabrication du gaz avec les combustibles pour améliorer les métaux fondus par ces combustibles, par M. Wilson et Power.....	92
Progrès dans les chemins de fer, ou de l'abaissement des tarifs sans préjudice pour les Compagnies (deuxième article), par M. Thétard aîné.....	73	Bois. — Houilles. — Tourbes, par M. Daux.....	93
Composition explosive propre à l'exploitation des mines, par M. Reynaud de Trets.....	79	Teinture en bleu des cotons et autres matières, par M. Courrière.....	104
Machine à broyer et à concasser l'orge, par M. Schiettinger.....	80	Tireur mécanique pour l'impression sur étoffes, par M. Walch.....	105
Fabrication des briques réfractaires, par M. Renaud et Cadet.....	82	Application de vernis, gélatine et autres sur tissus, par M. Bernard.....	107
Fabrication et impression des tissus, par M. Dulac.....	83	Compteur à gaz, par M. Nobel.....	109

NOUVEL APPAREIL D'ALIMENTATION DES GÉNÉRATEURS

Par M. GARGAN, ingénieur, constructeur de machines à Paris

Parmi le grand nombre d'appareils, de machines et d'instruments d'agriculture que l'on a pu examiner à la belle et grande exposition agricole qui vient d'avoir lieu au Palais de l'Industrie, peu de visiteurs, nous le pensons, ont compris l'ingénieux petit appareil qui alimentait la machine locomobile appliquée sur le wagon à transporter les liquides, qui est dû à M. Gargan, constructeur de mérite, dont nous avons déjà eu l'occasion de parler. Beaucoup ont dû croire que cet appareil n'était autre qu'une pompe alimentaire, construite seulement avec un mouvement particulier et quelques modifications spéciales.

Mais nous devons dire que c'est un système tout nouveau, qui a le mérite de fonctionner sans soupapes ni clapets, et qui, par suite, n'est pas susceptible de se déranger comme une pompe ordinaire.

C'est un véritable *mesureur* qui sert à envoyer régulièrement à la chaudière et aux instants voulus, le volume d'eau exactement correspondant à la quantité vaporisée et absorbée par la machine. Il maintient ainsi un niveau constant dans le générateur, sans que le chauffeur ait jamais à s'en préoccuper, condition importante qui n'a pas été toujours bien remplie avec les appareils en usage pour les générateurs à haute pression.

Le mécanisme est de la plus grande simplicité; aussi a-t-il intéressé tous les ingénieurs qui l'ont vu fonctionner : il consiste en un piston-tiroir creux, percé latéralement de trois orifices, et animé d'un mouvement de va-et-vient. Le premier de ces orifices correspond au tuyau de prise d'eau, les deux autres sont en communication avec l'intérieur de la chaudière, mais de telle sorte que l'un se trouve toujours avec l'eau chaude et l'autre avec la vapeur, quand le niveau est au-dessous de la ligne normale.

Il résulte de cette disposition qu'à chaque course dudit piston-tiroir, sa capacité intérieure se remplit d'eau froide qui, de son propre poids, descend à la chaudière; mais dès que le niveau dans cette dernière dépasse la ligne normale, il n'y a plus d'écoulement possible, puisque tout le système est plein d'eau; ce n'est que lorsque le niveau s'abaisse que la vapeur de la chaudière peut entrer dans l'appareil, et que l'eau peut s'en écouler. Nous ne manquerons pas de décrire avec détails et de donner le dessin de ce remarquable instrument qui est appelé à rendre d'utiles services dans les moteurs à vapeur.

ROULEAU A VAPEUR LOCOMOBILE

POUR COMPRIMER LES ROUTES MACADAMISÉES

On fait actuellement, dans les grandes avenues du bois de Boulogne, une nouvelle application de la vapeur comme force motrice, qui paraît devoir produire des résultats satisfaisants. Jusqu'à présent, les rouleaux compresseurs destinés à former les chaussées macadamisées étaient trainés par de forts chevaux dont le nombre est variable avec le diamètre, la largeur et le poids du cylindre. Un inventeur, dont nous n'avons pas su le nom, a eu l'idée de remplacer les animaux par une locomobile, ou plutôt par une sorte de machine locomotive qui, fonctionnant comme une locomotive ordinaire sur les voies ferrées, à l'exception qu'elle n'a pas de roues, est solidaire avec le rouleau compresseur lui-même, qu'elle entraîne dans sa marche lente et mesurée sur le macadam.

Cette machine a été construite à Bordeaux; ses dimensions sont telles qu'elle peut aisément fournir une puissance de dix chevaux. La chaudière est horizontale et placée au-dessus du rouleau ou gros cylindre compresseur auquel elle ajoute son propre poids, comme celui de tout le mécanisme, ce qui est à l'avantage de l'appareil, puisque c'est la charge même qui fait le travail.

Les cylindres à vapeur sont également horizontaux et placés latéralement de chaque côté du générateur; la puissance est transmise à la fois aux deux extrémités de l'axe du comprimeur, lequel est précédé et suivi d'un rouleau plus petit, servant au besoin de support roulant à tout le système.

Le conducteur de la machine nous a dit que cet appareil peut faire environ le double de travail que le plus fort rouleau ordinaire trainé par 8 à 9 chevaux, c'est-à-dire comprimer et régulariser une surface donnée de macadam en moitié moins de temps.

Si d'un côté on tient compte de ce résultat, et si on remarque, de l'autre, que le moteur et le comprimeur ne font qu'un seul et même appareil, par conséquent beaucoup moins embarrassant, occupant peu de place, et que par cela même, la chaussée que l'on veut macadamiser n'est pas piétinée comme avec le rouleau ordinaire, on peut dire qu'un tel système est appelé à rendre de véritables services, et qu'il remplacera avec avantage, sur les grandes voies publiques, cette énorme machine qui gêne d'autant plus la circulation qu'elle est attelée d'un plus grand nombre de chevaux.

MACHINES-OUTILS

GROS TOUR A ROUES DE WAGONS

DES ATELIERS DU CHEMIN DE FER DU MIDI A BORDEAUX

(FIG. 4, PLANCHE 267)

En visitant l'année dernière les ateliers des gares de la Bastide et de Saint-Jean, destinés spécialement à la réparation des locomotives et wagons des chemins de fer d'Orléans et du Midi, ateliers qui peuvent et doivent être regardés comme des modèles en ce genre, pour leur bonne disposition, leur riche outillage et l'ordre parfait qui y règne, nous avons remarqué, parmi les nombreux outils qui meublent ces riches ateliers, et non sans un grand intérêt, des tours à chariot pour tourner les roues de wagons, lesquels présentent cette particularité que les burins sont très-larges, au lieu de former grain d'orge, ce qui leur permet d'attaquer à la fois toute la largeur de la jante, avec le boudin compris; les supports sont alors assujettis avec une très-grande solidité. Par cette disposition, d'ailleurs très-simple, on peut tourner facilement plusieurs paires de roues sur chacun de ces tours, dans la même journée.

La commande des deux plateaux à engrenages est comme dans ceux que nous avons déjà publiés¹; elle se fait au moyen de pignons qui leur communiquent en dessous un mouvement de rotation et les font marcher à la même vitesse, afin que les deux roues tournent bien parallèlement sans produire de torsion à leur essieu, condition importante pour la perfection du travail, et qui n'est bien connue que depuis quelques années.

C'est à M. Mathieu, ingénieur de grand mérite, qui a dirigé ces ateliers pendant plusieurs années, en y apportant des soins et une organisation vraiment remarquables, que nous devons la communication des dessins du tour que nous publions.

La fig. 1^{re} de la pl. 267 représente une vue longitudinale du tour à l'échelle de 4/40.

1. Nous avons déjà publié, dans le v^e volume de notre *Publication industrielle*, un tour analogue par M. Mesmer, ingénieur, directeur des ateliers de Graffenstaden.

On trouve également, dans le x^e volume de ce Recueil, un gros tour à quatre outils, par M. Polonceau, ingénieur, qui ne diffère des autres que par la disposition de ses outils, dont deux sont dégrossisseurs et deux finisseurs.

La fig. 2 en est une vue de bout, du côté de la commande.

La fig. 3 est une section verticale suivant la ligne 1 et 2 de la fig. 1, faisant voir la coupe d'un chariot ou porte-outil.

Le banc du tour est composé de trois parties indépendantes les unes des autres; la première comprend les supports et les chariots, la seconde la poupée fixe, la troisième forme la poupée mobile; ces trois organes sont reliés par des boulons à un massif en pierre, afin de les y fixer et de les rendre solidaires entre eux.

Les deux supports ou lunettes A et A' sont reliés ensemble par un plateau en fonte B, qui sert de socle et guide les chariots C C', lesquels sont réglés au moyen de vis munies d'un petit volant à main c. Dans les chariots C, C' sont fixés les porte-outils e au moyen de vis de pression qui sont à la partie supérieure des chariots; un outil ou burin b, ayant la forme du bandage, est monté dans chacun des porte-outils; c'est lui qui, attaquant la fonte, tourne la circonférence des roues E montées sur leur essieu F.

La poupée fixe G, placée à gauche des supports A, est aussi en fonte, d'une seule pièce, et porte l'arbre moteur H, qui est muni d'un cône en fonte I destiné à faire varier les vitesses, comme dans les tours ordinaires, afin de permettre d'opérer sur des roues de diamètres variables, soit lorsqu'on dégrossit, soit lorsqu'on finit les pièces. Sur l'arbre H est également montée une série de pignons h donnant le mouvement à l'arbre J au moyen des roues h' de différents diamètres. Afin d'obtenir cette variation des vitesses, l'arbre J est muni d'un pignon K, engrenant avec une roue K', montée sur un arbre L, ainsi que de deux pignons communiquant le mouvement aux plateaux dentés M et M' qui, dans leur rotation, entraînent les roues E et E', au moyen des tocs m.

La poupée mobile N, rapportée à l'extrémité de droite, sert à maintenir parallèlement les deux roues entre les pointes i, i'. Le plateau M' est monté sur un arbre O et supporté, à ses deux extrémités, par la poupée N; l'extrémité de droite est montée sur une vis butante n, munie d'un petit volant et soutenue par la traverse o. Une disposition identique est appliquée à la poupée G.

EMPLOI DANS LES HAUTS FOURNEAUX

DU COKE DES CORNUES A GAZ

Dans sa séance du 27 avril dernier, la Société des Ingénieurs civils a reçu la communication d'un mémoire sur l'emploi dans les hauts fourneaux du coke des cornues à gaz, communication qui nous paraît fort intéressante et que nous croyons devoir reproduire dans ce Recueil.

Jusqu'à présent le coke provenant de la fabrication du gaz avait été considéré comme impropre à la fabrication de la fonte. Des expériences commencées depuis plus de deux ans et continuées sans interruption jusqu'à ce jour aux hauts fourneaux de Saint-Louis, près Marseille, par l'initiative de MM. A. Burat, ingénieur du Conseil, et P. Briqueler, directeur de l'exploitation des gaz et hauts fourneaux de Marseille, paraissent prouver que ce coke, convenablement employé, peut rendre les mêmes services qu'un coke provenant d'une fabrication spéciale.

L'usine de Saint-Louis, créée par la société J. Mirès et C^e, propriétaire des houillères de Portes et Sénéchas, et concessionnaire de l'éclairage public et privé de la ville de Marseille, devait amener à la fois l'écoulement des menus de la houillère et des excédants de coke de l'usine à gaz d'Arene, si l'emploi de ceux-ci était reconnu possible.

Les essais commencèrent au mois de janvier 1858, au haut fourneau n° 1, sous la direction de M. C. Gailliard.

Les chiffres suivants sont empruntés à une note adressée au mois de décembre 1858 à la Société de l'Industrie Minérale.

Le fourneau avait une bonne allure de fonte grise de moulage nos 1 et 2. La charge était de 360 kil. minerai, 325 kil. coke de Portes, les buses au nombre de deux, de 74 millimètres de diamètre, la pression du vent mesurée aux tuyères de 8 centimètres de mercure, la température moyenne de l'air lancé de 300° centigrades environ, les laitiers blanc bleuâtre, très-chauds, courts, demi-pierreux, offraient une composition moyenne 0,40 silice, 0,39 chaux, 0,20 alumine, 0,01 au maximum oxyde de fer, composition qui, avec les minerais employés à Saint-Louis (île d'Elbe, Espagne, Toscane), correspond aux fontes de moulage les plus chaudes et les plus résistantes. La production journalière était de 14 tonnes, la consommation de coke de 1,400 kil. par tonne de fonte, et la résistance au choc très-considérable. L'essai se faisait avec l'appareil ordinaire. La rupture par un seul choc ne se produisait que sous une hauteur de chute de 1^m 20 à 1^m 40, et par des

chocs successifs espacés de 0^m05 en partant de 0^m50, sous une chute de 0^m85 à 1^m00, après 8 à 11 chocs.

C'est dans ces conditions que la charge de 325 kil. coke Portes fut d'abord remplacée par une charge de 25 kil. coke gaz et 300 kil. coke Portes, sans aucune modification dans les dosages en minerai et castine, le vent et la pression. Quatre jours plus tard, aucun changement ne s'étant produit dans l'allure, la charge de coke fut encore modifiée en 50 kil. coke gaz + 275 kil. coke Portes sans aucun autre changement. Quatre jours après, la proportion fut portée à 100 kil. coke gaz pour 225 kil. coke Portes, avec une réduction de 1 centimètre dans la pression du vent, ramenée ainsi à 7 centimètres pour tenir compte de la nature plus friable du nouveau mélange. Quinze jours de ce nouveau dosage, loin de nuire à la marche du fourneau, de refroidir l'allure, et d'abaisser la qualité de la fonte, principalement employée en moulages de première fusion (coussinets, ornements et sablerie) amenèrent une amélioration de la qualité des gaz employés au chauffage des chaudières et des appareils à air chaud. On put élever de 300° à 330° la température de l'air lancé; la fonte devint graphiteuse et il fallut augmenter un peu la charge en minerai.

La ténacité des fontes, en comparant entre eux les mêmes numéros, n'avait rien perdu.

L'allure chaude se maintint encore avec la proportion de 150 kil. coke gaz et 175 kil. coke Portes.

Par des augmentations progressives on arriva enfin à supprimer complètement le coke Portes, un peu plus d'un mois après le commencement des essais, et à employer le coke du gaz seul. Au bout d'une dizaine de jours de cette charge, on put remarquer une production abondante de fraisil qui encombrait le creuset, quoiqu'on l'enlevât à la pelle à chaque travail de fourneau, et la formation de garnissages dans l'ouvrage et le creuset, dont la capacité se trouvait par là notablement diminuée.

La charge de coke fut alors ramenée à 225 kil. coke gaz et 100 kil. coke Portes, et avec cette proportion on vit cesser les effets inquiétants qui avaient été observés précédemment, tout en conservant l'allure chaude et la charge plus forte en minerai à laquelle on était arrivé.

A la suite de ces essais, ce coke n'a pas cessé d'être employé dans les fourneaux concurremment avec le coke Portes, la proportion du mélange le plus convenable à la production du calorique étant réglée surtout par les excédants dont disposait l'usine à gaz.

Les principales remarques que l'on a eu lieu de faire, et qui peuvent servir de guide dans cet emploi, sont les suivantes :

Le coke provenant des cornues à gaz, en raison même de son mode rapide de fabrication, offre une structure assez poreuse. Le pied est néanmoins assez résistant; mais la surface présente, sur une certaine épais-

seur, variable, une croûte scoriacée et boursoufflée, une sorte d'éponge où les vides deviennent prédominants.

Cette partie friable, sous l'effet mécanique de la pression et du frottement des matières, se désagrège, et donne lieu au fraisil, et aux garnissages dans l'ouvrage, s'il en produit trop, par les garnissages réfractaires qu'il peut former en s'empâtant sur les parois du fourneau avec des laitiers d'allure chaude très-peu fusibles eux-mêmes, ou avec des particules de fer décarburées par un trop long séjour dans les régions oxydantes. On évitera facilement ces garnissages et les inconvénients de toute sorte qui en résultent pour la marche régulière du fourneau, et la production d'une fonte de bonne qualité, par l'introduction dans des charges d'une proportion convenable de coke moins friable.

Les garnissages faciles peuvent devenir utiles pour la conduite du fourneau, dans le cas où les parties inférieures du fourneau ayant été vivement attaquées et rongées par les laitiers demandent à être réparées. Ils permettront de reformer ainsi un ouvrage et un creuset factices, dont la formation sera conduite à volonté et arrêtée par un nouveau changement de la charge.

La production plus abondante de gaz riches donne toutes facilités pour élever la température de l'air lancé dans le fourneau, et par suite pour abaisser le point de fusion et élever la température du creuset et de l'ouvrage, conditions qui assurent la marche régulière du fourneau et contrebalancent les mouvements attachés à la production des fraisils.

Le gaz donne plus de poussière dans les conduites; cet inconvénient est dû en partie sans doute à la friabilité du coke, en partie aux produits condensables contenus dans ces gaz, qui, par le refroidissement, se déposent et cimentent les poussières entraînées, empêchant ainsi le courant gazeux de les porter au loin; l'obstruction assez rapide des tuyaux, qui en résulte, nécessite simplement un nettoyage un peu plus fréquent de ces conduites.

Enfin, dans le cas particulier qui occupe ici, les cendres du coke gaz étant plus calcaires que celles du coke Portes, à cause du mélange d'une certaine proportion de houille anglaise aux menus de Portes pour la fabrication du gaz d'éclairage, le dosage ne nécessitait pas une aussi grande quantité de castine dans la charge. De là un poids de laitier moindre à fondre, et une petite augmentation de l'effet utile de combustible à ajouter à celle qui résulte d'autre part de l'accroissement de charge en minerai.

Les résultats obtenus à la suite de ces essais dans le haut fourneau numéro 2, mis en feu au mois d'octobre 1858, sont venus pleinement confirmer les précédents. On a obtenu depuis la mise en feu une allure régulière en fontes grises numéros 1, 2 et 3, avec une consommation moyenne de 1,100 kil. de coke par tonne de fonte, le rendement moyen des mélanges de minerai étant de 55 à 58 p. 0/0.

Les premiers mois de roulement ont même donné des consommations moyennes de 990 kil. à 1,050 kil. coke par tonne de fonte n° 1 et graphiteuse.

Quelle que soit dans ces derniers résultats la part à attribuer à l'emploi d'un appareil, neuf à quelques modifications près des formes intérieures, et notamment à un élargissement du gueulard, tout semble prouver que le coke du gaz n'a pas fait preuve de l'infériorité marquée qu'on lui supposait, et qu'il peut être employé à la fabrication de la fonte, sans détrimement pour cette fabrication.

M. Cazes pense, en résumé, avec M. Gailliard, que le seul soin à prendre pour l'emploi de ce coke, comme coke métallurgique, réside dans l'appropriation attentive de la pression du vent à sa nature plus ou moins friable, et dans son emploi en mélange, si cette friabilité est trop grande.

Enfin, sans présumer pour cela de l'impossibilité d'arriver à un bon résultat, aucun effet convenable de l'essai de ce coke dans les cubilots pour la seconde fusion n'a été obtenu jusqu'à présent.

La différence de poids entre le coke des cornues à gaz et celui des cokes Portes Sénéchas était de 30 kil. par hectolitre.

Pour avoir du coke un peu plus dense, on avait essayé d'employer des cornues plus grandes (les cornues sont en terre réfractaire), mais on y a renoncé parce que la production du gaz était trop lente.

NOUVEAU PYROSCOPE

PAR M. JOURDES

Dans un grand nombre d'usages industriels, on a plus souvent à faire usage d'un pyroscope, ou appareil servant à reconnaître le moment où la température est arrivée à un degré déterminé dans un espace qui est toujours le même, que d'un pyromètre dont l'objet est de fixer ce degré sur l'échelle des températures. Pour cette application spéciale, les pyromètres de Wedgwood et de Brongniart peuvent être remplacés par une disposition beaucoup plus simple. Il suffit de placer dans l'espace chaud une barre métallique qui dépasse d'une certaine longueur la paroi de l'espace. La partie extérieure de la barre porte une cavité remplie d'huile ou de mercure, et dans laquelle plonge le réservoir d'un thermomètre à mercure, qui ne reçoit ainsi que la chaleur transmise par la conductibilité de la barre. La température de l'espace sera sensiblement la même lorsque le thermomètre à mercure marquera le même degré.

CHEMINS DE FER

SYSTÈME DE TRAINS ARTICULÉS

Par M. C. ARNOUX, ingénieur

(FIG. 4 A 8, PLANCHE 267)

Nous extrayons les notes suivantes d'une brochure très-intéressante que vient de faire paraître M. C. Arnoux, et qui a pour titre : DE LA NÉCESSITÉ D'APPORTER DES ÉCONOMIES DANS LA CONSTRUCTION DES CHEMINS DE FER ET DES MOYENS DE LES OBTENIR.

Cette brochure a pour objet de constater que le système anglais ou à essieux parallèles en usage, est insuffisant, et de prouver que le *matériel articulé*, qui a subi des épreuves longues et décisives, remplit convenablement la condition essentielle, pour arriver à compléter en France le réseau des chemins de fer et d'en créer en Algérie, d'apporter des économies dans la construction de ces chemins, en adoptant des courbes d'un rayon aussi réduit que possible, qui permettent de réduire notablement le parcours, et par conséquent, la dépense première d'établissement. Ce sont ces conditions qui ont conduit M. Arnoux à l'étude des trains articulés propres à se mouvoir sur des courbes de faible rayon.

Ce système, qui a subi de nombreuses modifications de détails, date de 1838.

ÉTAT DE LA QUESTION. — Le problème que se proposait de résoudre M. Arnoux, à cette époque, était essentiellement nouveau. En effet, le matériel roulant des chemins de fer a été créé exclusivement en vue du parcours de la ligne droite. Il a pour principe d'exécution le parallélisme des essieux et la solidarité des deux roues d'un même essieu.

C'est, comme on le voit, ce que l'on pouvait imaginer de plus parfait pour parcourir une ligne droite; mais, par contre, c'est aussi ce qui rend ce matériel essentiellement impropre au parcours des courbes, pour lesquelles ces dispositions sont deux contre-sens, engendrant deux sortes de résistances.

Le parallélisme des essieux, en effet, place les roues obliquement sur les rails dans les courbes, et pour que le wagon, qui tend à suivre la ligne droite, soit maintenu sur la voie, il faut qu'il soit constamment repoussé dans la direction courbe, ce qui ne peut s'obtenir que par le frottement des boudins des roues contre les rails.

La seconde résistance résulte de ce que les roues d'un même essieu, quoique solidaires, doivent parcourir dans les courbes des chemins inégaux, ce qui nécessite évidemment le glissement de l'une d'elles.

La facilité avec laquelle le fer glisse sur le fer rend, il est vrai, les résistances dues aux glissements presque insignifiantes, lorsqu'il s'agit du parcours des courbes à grands rayons; aussi n'est-ce que progressivement qu'on s'est enhardi à diminuer ces rayons; mais au fur et à mesure des diminutions, les résistances ont augmenté dans une forte progression, ce qui se comprend quand on considère que les quatre roues d'un wagon représentent, par leur adhérence au châssis, un rectangle allongé, forcé de cheminer dans une coulisse circulaire, position anormale qui offre d'autant plus de frottement que la courbe est plus prononcée. A ce grave inconvénient qui, au maximum, peut aller jusqu'au calage des roues, se joint la résistance à la traction, et la fatigue des roues, constamment repoussées par des forces vives agissant perpendiculairement à leur plan, c'est-à-dire dans la pire condition; il faut aussi tenir compte des dangers de la sortie des voies de la voie.

L'administration, en fixant dans l'origine à 1500 mètres, puis bientôt à 1000 mètres le rayon minimum des courbes, prouvait par là combien on devait redouter, dans l'intérêt de la sécurité, les effets de ces dispositions irrationnelles.

Cependant, en donnant de la conicité aux bandages, en surélevant le rail extérieur dans les courbes, et en élargissant la voie, on a pu, sans imprudence, mais non sans de nouvelles résistances, descendre au-dessous de ces limites qui créaient trop de difficultés pour les tracés. On est arrivé ainsi au minimum de 500 mètres, avec condition de ralentissement. Disons aussi que quelques Compagnies sont descendues au chiffre de 300 mètres, en pleine ligne; mais le service est presque impossible dans des conditions d'exploitations convenables, les machines y perdent une notable partie de leur puissance, et les trains sont faibles et sans vitesse.

Les Commissions nommées par le Gouvernement, et des ingénieurs très-distingués des chemins de fer, ont reconnu « que si l'on réduisait le « minimum des rayons de courbure de 500 mètres à 300 mètres et « même à 200 mètres, en même temps que l'on porterait les pentes à un « maximum de 10 millimètres par mètre au lieu de 5, on pourrait exé- « cuter des chemins de fer à une voie, dans les terrains faciles, à raison « de 40,000 fr. par kilomètre, sans y comprendre la voie et les gares; et « que cette dépense s'élèverait à 110,000 fr. dans les terrains très-acci- « dentés, en faisant toutefois exception des contrées comme les Alpes, « les Pyrénées ou autres parties montueuses de la France. »

Ces Commissions émettaient l'avis que le système articulé pouvait conduire à une solution de ce problème économique.

Les opinions unanimes des Commissions et des ingénieurs français ont

été corroborées par celles d'un ingénieur espagnol, M. Cerda, ancien député aux Cortès pour la ville de Barcelone, relativement au raccord d'un gisement de houille situé au pied des Pyrénées, à 80 kilomètres de Granollers, station du chemin de fer de Barcelone à Sarragosse.

Des études faites à différentes époques, par des ingénieurs anglais, portaient le parcours à 84 kilomètres, et les dépenses de 58 à 60 millions; l'un de nos ingénieurs les plus éminents a déclaré, après avoir vu les lieux, que ces devis étaient loin d'être exagérés. C'est dans ces conditions, mais en faisant emploi des petites courbes, et par suite, du système articulé de M. Arnoux, que M. Cerda est arrivé à réduire les devis à la somme de 26,000,000 de fr., et c'est sur ce devis, et sa conséquence de l'emploi du système articulé, que la loi de concession a été promulguée.

SYSTÈME ARTICULÉ. — Contrairement à ce qui a lieu pour le système à essieux parallèles, les essieux, dans le système articulé, n'ont pas de mouvement de rotation sur eux-mêmes; ils sont tous percés dans leur milieu, comme le sont ceux d'avant-train des voitures à quatre roues, et comme eux ils pivotent autour d'une cheville ouvrière verticale.

Les deux essieux d'une même voiture sont réunis par une flèche rigide, dont les extrémités sont traversées par les chevilles ouvrières, et les voitures elles-mêmes sont réunies entre elles par des timons également rigides, et aussi engagés par leurs extrémités dans ces mêmes chevilles ouvrières.

Avec ces dispositions, un convoi, quelle que soit son étendue, ne représente qu'une *longue voiture articulée* dont tous les essieux, au moyen de parallélogrammes, prennent *forcément et successivement* la position normale à la portion de courbe dans laquelle ils sont engagés; comme conséquence, les roues suivent sans contrainte cette direction, et leur indépendance prévenant leur glissement, il s'ensuit qu'elles n'éprouvent aucune résistance normale à leur mouvement.

Afin de bien faire comprendre les dispositions particulières des trains articulés de M. Arnoux, nous les indiquons par les fig. 4 à 8 de la planche 267.

DESCRIPTION DU SYSTÈME ARTICULÉ.

La fig. 4 est une section longitudinale d'un train articulé de wagon, accouplé à un second train de même genre par une barre d'accouplement à articulation.

La fig. 4 bis est une coupe, semblable à la précédente, d'un train ordinaire de wagon, muni de son système d'articulation, assemblé par la méthode des chaînes et tendeurs, avec les trains habituels des chemins de fer.

La fig. 5 est un plan vu en dessus du système complet de train articulé, indiqué fig. 4.

La fig. 5 *bis* est le plan vu en dessous du double train ordinaire et articulé, indiqué fig. 4 *bis*.

La fig. 6 est une section transversale de la barre d'attelage à deux goujons.

La fig. 7 est une élévation d'un bout d'essieu présentant les dispositions propres à rendre le timon rigide, ou à lui permettre de suivre les oscillations de l'attelage.

La fig. 7 est une coupe d'un bout d'essieu.

On remarque que, dans les wagons articulés, comme dans ceux à essieux parallèles, les principales pièces se raccordent à un cadre ou châssis *c*, muni de sa croix de Saint-André *d* et de ses traverses *d'*. Les roues *A* de ce train tournent sur les fusées d'essieux *e*, renforcés à leur milieu et percés à cette partie d'un trou livrant passage à une cheville *o*, convenablement maintenue au châssis par un système de traverses longitudinales *y* et transversales *z*.

Pour obvier au dévers des essieux sur lesquels tournent les roues, ces derniers sont munis d'espèces de parallélogrammes formés de contre-bielles *b*, assemblées deux à deux par des pièces à moufles *b'*, et sur l'essieu, au moyen de manchons *m* en deux parties. Une flèche en fer *T* réunit les deux essieux; cette pièce est terminée à ses extrémités par des parties renflées, percées de trous dans lesquels passent les chevilles *o* qui traversent les essieux. Des timons *T'* viennent se raccorder à l'avant et à l'arrière avec la flèche *T*, étant traversés eux-mêmes par la cheville ou-
vrière *o*, servant aussi de centre d'oscillation à tout le système.

Ce sont les extrémités de ces timons, terminés en fourche, qui reçoivent les barres d'attelage *a*, spécialement indiquées dans la fig. 4, comme opérant la jonction de deux trains de wagons.

Les timons, dans ce système, sont soutenus par des supports *s'* munis d'appendices qui permettent de rendre la ligne d'action du timon rigide ou de lui permettre de suivre un mouvement de déviation en rapport avec les courbes, soit qu'il soit appliqué aux trains simples articulés, soit qu'il soit appliqué aux trains mi-partis articulés, mi-partis à essieux parallèles.

On observera que, pour satisfaire aux conditions nécessaires à une marche rationnelle des trains articulés, il importe de remplir les conditions suivantes :

Premièrement, reporter les ressorts en dehors des roues, afin d'adopter le cadre *c*, en usage dans le matériel ordinaire, qui puisse porter les tampons de choc *t'*, pour les mouvements des gares seulement, et permettre d'y fixer telle espèce de caisse qu'il conviendra.

A cet effet, on place sur le bord de l'essieu (fig. 8), précisément à la distance où se trouvent aujourd'hui les collets qui reçoivent les boîtes à graisse, un support en fonte ou en fer *S*, dont on ne voit ici qu'une partie coupée, qui reçoit une glissière en arc de cercle *G*, sur laquelle portent

les ressorts R. En reportant ainsi les ressorts à l'extérieur, on peut supprimer la grande flèche, les empanons, les lisoirs, les sassoires et contre-sassoires, c'est-à-dire tout ce qui est en dedans des roues, en adoptant une simple flèche en fer qui, comme le timon dont elle a la forme, porte les oreilles des bielles de convergence; c'est cette suppression qui conduit à fixer les chevilles ouvrières au châssis par le moyen des entretoises y et z .

Dans les wagons à essieux parallèles, la traction s'opère par les châssis, et elle est communiquée aux essieux par les plaques de garde. Ici la traction a lieu directement sur les chevilles ouvrières, et les châssis portent librement sur les ressorts, par suite les plaques de garde, devenant sans objet, sont supprimées.

Une condition essentielle à remplir est de rendre les essieux fixes ou convergents à volonté, afin que, comme on l'a dit plus haut, les wagons se dirigent eux-mêmes dans les mouvements des gares.

Si on observe que ce sont les timons qui donnent la direction aux essieux, il est clair qu'en fixant les timons suivant l'axe du wagon, les essieux sont maintenus dans une position parallèle. Pour cela, il suffit de faire porter au support de timon s (fig. 7), placé sous la traverse, un support t à fourche o' , et de se ménager les moyens de pouvoir tourner cette fourche en dessus pour rendre les essieux parallèles, et en dessous pour leur permettre de converger. Dans le premier cas, le timon T' s'engage dans cette fourche; dans le second, il se promène sur la traverse qui est maintenue en l'une ou l'autre position convenable par un ressort R' qui s'engage dans une fente pratiquée à l'extrémité de la traverse.

Pour les trains articulés qui ne doivent pas être confondus avec d'autres d'un système différent, on pourra se borner à un seul tampon de choc t' très-simple, placé, ainsi que l'indique la fig. 5, au centre de la traverse, disposition laissant toute liberté de manœuvre dans les petites courbes.

Ici, l'assemblage des wagons s'opère en réunissant les flèches en fer T , au moyen d'une barre d'attelage a , indiquée fig. 6, présentant à son milieu une partie pleine, et à ses extrémités deux goujons qui assemblent les fourchettes des flèches avec les tenons de la barre. Un fort ressort à boudin, placé à l'intérieur, tient toujours cette barre en position normale, tout en lui permettant d'obéir aux tampons de choc, et empêcher le butage des timons. Pour permettre le jeu de cette barre, elle est munie de deux clavettes qui traversent la tige actionnée par le ressort : l'une de ses clavettes c est fixe, l'autre c' est mobile dans sa coche.

Dans la fig. 8, on a indiqué les dispositions qui ont paru les plus rationnelles pour les divers assemblages des roues sur les essieux. Aussi l'essieu E porte une fusée E' percée d'un trou longitudinal R' , servant de réservoir d'huile, que l'on ferme par un bouchon g , d'une part, et qui reçoit un réservoir d'introduction f .

Le moyeu M de la roue est garni d'une boîte B qui s'appuie, d'une

part, sur les portées *c*, contre lesquelles elle est pressée par une rondelle *r*. Le support *S* de glissière cintré reçoit la glissière *G*, formant sassoire, reliée au ressort *R* de suspension, placé ici en dehors de la roue, comme on l'a dit plus haut.

Des ouvertures pratiquées verticalement dans la fusée font communiquer, au moyen de mèches, le réservoir d'huile *R'* avec la boîte de la roue.

Dans les figures 4 *bis* et 5 *bis*, on a indiqué le train de wagon à deux fins, lequel est, pour ce qui concerne l'articulation, en tout semblable à celui indiqué par les fig. 4 et 5. Il a de plus que le premier un appareil entier de traction et de percussion compris dans l'épaisseur du châssis, en tout semblable à celui des trains à essieux parallèles avec lesquels il est destiné à être attelé.

On a fait remarquer que, dans le système à essieux parallèles, la traction se communiquait aux essieux par les plaques de garde; il a donc fallu les conserver ici. Cependant, pour ne pas faire obstacle à la convergence, ces plaques de garde sont plus ouvertes dans la partie inférieure pour laisser le jeu convenable à l'essieu, tandis qu'elles forment coulisse là où elles correspondent à la glissière circulaire *G*.

COMPARAISON DES DEUX SYSTÈMES PARALLÈLE ET ARTICULÉ.

Après avoir démontré, en prenant comme exemple le chemin de fer de Paris à Sceaux, la sécurité qu'offre le système articulé, M. Arnoux cite un rapprochement fait par M. Lechatelier des frais d'entretien.

DÉPENSES D'ENTRETIEN. — M. Lechatelier a rapproché les frais d'entretien du chemin de fer du Nord de ceux du chemin de fer de Sceaux pendant quatre années; il en résulte un chiffre de 0 fr. 02030 par kilomètre pour le Nord, et de 0 fr. 02127 pour le chemin de Sceaux; c'est une différence de 5 p. 0/0 en faveur du premier. Le rapprochement eût été plus exact et plus concluant s'il eût pu se faire avec un autre chemin de banlieue, où la fréquence des arrêts et une infinité d'exigences rendent les frais d'entretien plus élevés, surtout quand il s'agit d'un parcours aussi restreint que celui de Paris à Sceaux.

Mais il est une observation très-grave que l'on doit se garder d'oublier.

Nulle ligne n'est moins accidentée que celle du Nord, et nulle ne l'est plus que celle de Sceaux qui, pour un parcours total de 10,500 mètres, a une rampe continue de 11 à 12 millimètres, sur une longueur de 3,500 mètres, exactement le tiers du parcours total; le prolongement sur Orsay n'ayant été ouvert que postérieurement.

Si l'on cherche à apprécier l'augmentation de dépense due à cette rampe, on est certain d'être beaucoup en dessous de l'évaluation des ingénieurs qui rencontrent de semblables difficultés dans leur service, en

portant au double la dépense ordinaire pour la rampe seulement. Ce serait donc comme si l'on avait exploité 14 kilomètres au lieu de 10 kilomètres $1/2$. Dans cette proportion, le chiffre d'entretien, au lieu d'être de 0 fr. 02127, serait de 0 fr. 0522, et comparé au chiffre 0 fr. 02030 du Nord, il offrirait une différence en moins de 30 p. 0/0.

PRIX DE REVIENT DES WAGONS. — On a vu, par les deux dispositions que nous avons reproduites pl. 267, que M. Arnoux distingue les wagons nouveaux destinés à un service dont le matériel ne devrait se confondre avec aucun autre, tels que pourraient être par exemple les chemins de l'Algérie, etc., et ceux qui, faisant suite à une ligne existante, devraient tout à la fois être articulés pour le parcours de petites courbes, et au besoin à essieux parallèles pour pouvoir se confondre avec les wagons ordinaires; ce double emploi oblige naturellement à appliquer à ces derniers les deux modes d'accouplements; et ce qui facilite cette double disposition, c'est que, pour les wagons en usage, tout l'appareil de traction est compris dans l'épaisseur du châssis, tandis que, pour les wagons articulés, il est entièrement dans le plan des essieux.

Si l'on énumère, d'une part, les pièces qui doivent, dans le wagon simple, être substituées à celles du wagon ordinaire, qui doit servir de terme de comparaison, et, d'autre part, celles qui, dans le wagon double, doivent être ajoutées, il résulte de l'évaluation de leur poids, de la différence de la matière et de la façon de ses pièces, que l'on peut compter sur une diminution de 150 à 200 fr. pour les wagons simples, et sur une augmentation de 550 à 600 fr. pour les wagons à deux fins, en prenant toujours pour terme de comparaison les wagons ordinaires, dont le prix moyen est de 3,000 fr.

VITESSE. — La vitesse que peuvent prendre les wagons articulés seuls ou intercalés dans des trains de wagons parallèles ne peut plus être mise en doute. On lit, en effet, dans le rapport de la Commission de 1853 : « Il résulte de ce qui précède que les expériences faites sur le chemin de fer de Sceaux, avec vitesse ordinaire, et sur le chemin de fer du Nord, avec la vitesse de 80 à 84 kilomètres à l'heure, ont jusqu'à présent été favorables aux voitures articulées. »

Depuis, plusieurs essais ont eu lieu, et notamment du 12 au 22 décembre 1857, six voitures articulées ont été placées dans les convois express de Calais; elles ont fait six voyages consécutifs, aller et retour, ainsi que le constatent des procès-verbaux régulièrement tenus, et jamais on n'a eu à critiquer la marche dans les plus grandes vitesses, bien que le mode d'accouplement et de suspension laissât alors à désirer.

ALLIAGES D'ALUMINIUM

Par M. LOHAGE, à Unna (Russie)

(Brevetés le 2 avril 1859)

En présence des progrès de la science, sous le point de vue économique de l'aluminium, M. Lohage, chimiste russe, s'est livré à de sérieuses études pour obtenir, de son côté, les alliages principaux de cette nouvelle matière avec le cuivre, le zinc, etc.

La base de cette manipulation repose spécialement sur la décomposition de l'alumine par du carbone en présence de, et en contact avec quelques-uns des métaux qui sont électro-positifs à l'aluminium (comme par exemple du cuivre et du fer ou leurs oxydes, et dans la production simultanée), c'est-à-dire dans la même fonte des alliages correspondants d'aluminium et des métaux ci-dessus mentionnés ou de leurs oxydes.

Voici comment il procède : Il prend du protoxyde de cuivre ou du peroxyde de cuivre, ou encore, si on le préfère, du cuivre granulé, et mélange une quelconque de ces substances avec de l'alumine (obtenue directement de l'alun ou des sels d'alumine); puis, au cuivre et à l'alumine, il ajoute du carbone (soit animal, soit végétal) en rapport avec leurs équivalents chimiques, ou suivant le ou les alliages particuliers que l'on se propose de produire. En employant les équivalents chimiques bien connus de ces substances, on obtient un alliage qui contient environ la plus haute proportion d'aluminium, et cet alliage peut être réduit par l'addition de cuivre lorsqu'il est à l'état fondu à toute proportion d'aluminium que l'on désire avoir dans l'alliage. On peut aussi, en faisant varier les proportions de cuivre par rapport à l'alumine et au carbone, faire, en une fonte, des alliages donnés ou à peu près; ainsi, on a obtenu, par exemple, un alliage d'aluminium et de cuivre de la manière suivante : le creuset a été chargé de

10 parties de cuivre,
1 1/2 partie d'alumine,
1 1/2 partie de carbone;

et en analysant chimiquement l'alliage produit, on trouve environ 2 pour cent de cuivre, 6 pour cent d'aluminium et des traces de silice, de carbone et de fer, la silice et le fer étant évidemment des impuretés qui se trouvent dans les substances employées.

Il est toujours bon de mettre un excès de carbone, parce que d'autres oxydes (tels que celui de fer), ou bien la matière dont le creuset est

composé, peuvent être parfois réduits et se combiner avec le carbone.

L'alumine et le carbone doivent être réduits en poudre fine et mélangés intimement avec le cuivre, qui doit être amené au même état, pour obtenir ainsi un mélange mécanique parfait.

Ce mélange est placé, comprimé ou non, dans un creuset semblable à ceux employés dans la fonte de l'acier, et la masse est fondue par une chaleur augmentant graduellement jusqu'à ce que le cuivre commence à fondre; puis, lorsqu'il est arrivé à ce degré, on maintient la chaleur pendant un instant, et lorsqu'on voit que l'échappement des gaz a à peu près cessé, cela annonce que l'alliage est formé; et alors on pousse la chaleur afin de fondre la masse uniformément. Arrivé à cet état, l'alliage que l'on veut obtenir (qui, dans cet exemple, est celui d'aluminium et de cuivre) se trouvera au fond du creuset et pourra être versé (sans laisser la scorie se mélanger avec lui) dans un moule, et produire un lingot qui peut être convenablement martelé ou laminé, et même le métal peut être coulé suivant les formes voulues.

L'alliage, ainsi produit, peut recevoir un très-beau poli; il accuse une couleur semblable à celle de l'or, étant d'une nuance plus foncée ou plus claire, suivant la proportion d'aluminium qui y est contenue. Cet alliage a également la propriété, comme les métaux précieux, de n'être pas oxydable. En ajoutant à l'alliage de cuivre et d'aluminium, du zinc, ou bien du zinc et du cuivre, on obtient un alliage de bronze de qualité supérieure.

BLANCHIMENT DES TISSUS

PAR LA SOCIÉTÉ DE LA VIEILLE-MONTAGNE

Parmi les procédés de blanchiment des tissus ou des papiers, un des plus usités est celui de Didot, qui consiste dans l'addition de l'acide carbonique à l'eau tenant en dissolution du chlore et de la chaux. Un autre acide remplirait encore le même but, mais on sait que, par ce moyen, les lavages n'enlèvent que difficilement l'acide libre qui imprègne les tissus ou papiers, et qu'au bout d'un certain temps la matière filamenteuse se détruit.

En substituant un sel de zinc (chlorure ou sulfate) à l'eau tenant en dissolution du chlorure de chaux, on arrive à un meilleur résultat, car l'acide formé par la destruction simultanée de la matière organique et du chlorure de chaux, est saturé par l'oxyde de zinc à mesure qu'il se produit.

Ce procédé se distingue encore par sa simplicité, en ce qu'il supprime l'emploi d'un appareil à gaz, ainsi qu'un outillage spécial.

Déjà M. Sacc avait reconnu que l'addition d'un sel de zinc au chlorure de chaux, donnait naissance à un sel stable de chaux avec l'aide du sel de zinc, et à un hypochlorite de zinc instable (ou peut-être même à de l'acide hypochloreux), et il avait mis à profit cette découverte pour la préparation d'un nouveau rongeur pour les fabriques d'indienne, mais jusqu'à présent on ne l'avait pas encore appliqué comme moyen d'accélérer le blanchiment.

MACHINE A POINÇONNER ET A DÉCOUPER

PAR M. DE BERGUE

(FIG. 1 A 3, PLANCHE 268)

Patente anglaise du 8 juin 1859.

La machine imaginée par M. de Bergue, et pour laquelle il a pris une patente anglaise, est combinée pour satisfaire alternativement à deux opérations essentiellement distinctes : le poinçonnage et le découpage de la tôle, en déployant, par suite des dispositions essentielles du mécanisme, une grande force sous l'action d'une puissance moyenne.

Le mécanisme comprend d'abord un fort bâti en fonte, reposant sur le sol de l'atelier, et formé de deux parties A et A', comportant un vide intérieur, dans lequel se manœuvre un double balancier B, mobile sur un axe C. Les deux parties A et A', qui forment le corps principal du bâti, s'assemblent au moyen d'une série de forts boulons qui traversent ces deux parties.

Le double balancier B est percé, à sa partie supérieure, d'une ouverture dans laquelle est logé un bloc d'acier M, façonné pour recevoir un excentrique D, calé sur l'arbre D', recevant également les principaux organes de transmission de mouvement. Cette pièce M est maintenue dans l'évidement supérieur du double balancier B, au moyen de deux platines m, qui le rendent solidaire de cette pièce sur laquelle sont disposés, à droite et à gauche, les organes des appareils de poinçonnage et de perçage.

Le double balancier porte, à droite, un fort empatement B', sur lequel s'ajuste le porte-poinçon N, composé d'une douille dans laquelle est disposé le poinçon proprement dit O, que l'on y fixe au moyen d'une vis de pression qui permet de lui donner plus ou moins de prise dans la pièce à poinçonner.

Une double patte a, venue de fonte avec l'une des parties A ou A', reçoit deux appendices spéciaux R et T (fig. 1) : l'un R est une sorte de branche fourchue, embrassant le poinçon O et s'opposant au soulèvement de la pièce à percer, lors du remontage du poinçon ; l'autre T porte un guide qui s'engage dans le petit vide des divisions pratiquées par avance dans la plaque, de telle sorte que le poinçon perce toujours en position voulue, l'ouvrier n'ayant plus qu'à maintenir la plaque sous le guide engagé dans les divisions provisoires.

Sous le poinçon proprement dit est placée une espèce de matrice O' qui n'est autre qu'une boîte venue de fonte avec l'un des supports du double balancier, boîte dans laquelle s'ajuste une pièce creuse en acier que l'on peut élever ou descendre à volonté, et fixer à demeure et à hauteur voulue, au moyen d'une vis de pression.

A la partie opposée au système de poinçonnage est disposé celui du découpage : il comprend deux couteaux U et V, l'un supérieur U, fixé à une patte pendante B², venue de fonte avec la partie inférieure du bras du balancier B; l'autre inférieur V, s'ajustant, comme le couteau U, au moyen de vis, sur une saillie V', venue de fonte avec l'une des parties du châssis-enveloppe A.

L'ajustement de ces deux couteaux est plus particulièrement indiqué dans la fig. 3, qui est un détail de l'assemblage.

Pour opérer son double travail de poinçonnage et de découpage, le double balancier B est animé d'un mouvement angulaire d'une amplitude déterminée. A cet effet, dans la tête M du double balancier B se meut la came D, calée sur l'arbre D'.

Sur cet arbre se meut, folle, une poulie de désembrayage L, et un pignon H, faisant corps avec une fusée creuse h sur laquelle s'ajustent et la poulie de transmission I, et un volant régulateur H'; le pignon et sa fusée se meuvent à frottement doux sur l'arbre D', qui porte à son extrémité la roue E. Un mouvement lent de rotation continu est transmis à la came D et par suite au balancier muni du poinçon et de la cisaille.

A cet effet, la roue E reçoit son mouvement d'un pignon F, calé sur l'arbre intermédiaire K, muni à son extrémité opposée d'une roue G qui engrène avec le pignon H, recevant le mouvement du moteur principal par la poulie I clavetée sur la douille de ce pignon.

On comprendra parfaitement bien la manœuvre de ce double outil par suite de la description qui précède; il est bon d'observer cependant que le poinçon et la cisaille n'agissent pas verticalement; que ce mode d'action n'est pas un inconvénient pour la cisaille, eu égard à ce que le mouvement angulaire n'a pas une grande amplitude, mais qu'il est nécessaire de disposer la plaque à percer sur la contre-matrice O', de telle sorte qu'elle se présente, autant que possible, perpendiculairement à la direction du poinçon, ce qu'il est toujours possible de faire, au moyen des vis de calage adaptées au corps de la contre-matrice O², lesquelles permettent l'inclinaison du support creux central.

REMPLACEMENT DE L'ALBUMINE DES ŒUFS

DANS L'IMPRESSION DES TISSUS

Par M. LEUCHT, fils

Dans la séance du 30 mai 1860 de la Société Industrielle de Mulhouse, M. Dolfus fils présenta, au nom du comité de chimie, un rapport sur un mémoire envoyé par M. Leucht, en vue du prix de 17,500 fr. proposé par la Société dans sa séance du 25 mai 1859, pour les moyens de remplacer l'albumine d'œuf, employé jusqu'à présent pour l'impression des étoffes.

Nous allons extraire de ce rapport quelques considérations qui nous ont vivement intéressé, et nous donnerons ensuite presque complètement le mémoire présenté par M. Leucht.

Sans préciser exactement l'époque à laquelle remonte l'emploi de l'albumine pour la fixation des couleurs, le rapporteur dit que ce n'est qu'en 1844 que cette substance a commencé à être employée d'une manière suivie dans les fabriques d'Alsace, en se servant seulement du blanc d'œuf pour la fixation du bleu d'outremer et de quelques terres colorées.

En 1845, une des principales maisons d'Alsace achetait environ 300 kilogrammes d'albumine sèche, qu'elle ajoutait au blanc d'œuf naturel, afin de donner plus de solidité aux couleurs.

En 1846, cette consommation a été dans la même maison de 1580 kilog. En 1847, de 3920; en 1848, de 5317 kilog.; et jusqu'en 1857 elle s'est maintenue entre 5,500 et 7,800 kilog.

En 1858, elle a été de près de 10,000 kilog., et en 1859, lors du premier emploi des couleurs d'aniline et du vert Guignet, de 19,000 kilog.; en 1860, ce chiffre sera encore considérablement augmenté.

D'après les renseignements que le rapporteur a pu obtenir, la consommation d'albumine, faite par les fabriques d'Alsace seules, serait actuellement d'environ 125,000 kilog. par an, représentant 37,500,000 œufs produits par environ 250,000 poules.

Pendant cette période de seize années, le prix moyen annuel de l'albumine a beaucoup varié. Il a été de 7 fr. 50 c. en 1846, de 11 fr. 80 c. en 1850, de 5 fr. seulement en 1852, pour remonter à 11 fr. en 1855 et arriver, par des fluctuations de hausse et de baisse, au prix de 15 fr. même de 17 fr. qu'il atteint aujourd'hui.

Cette variation tient essentiellement à l'état de prospérité de la mé-

gisserie qui, comme on sait, fait une grande consommation des jaunes d'œufs.

Le rapporteur, passant ensuite à l'examen du mémoire de M. Leucht, fait remarquer que, bien que l'auteur se soit, dans quelques circonstances, bercé d'illusions difficilement réalisables, et que les précautions à prendre pour l'obtention d'un produit complètement incolore ne soient guère praticables, on doit lui savoir un gré tout particulier d'avoir étudié un procédé complet d'une préparation qui, seule jusqu'ici, a, dans une certaine limite, remplacé l'albumine d'œufs, et dont l'emploi doit se généraliser, par suite des nombreux perfectionnements que l'on a successivement apportés dans sa préparation.

Il termine en faisant remarquer que si M. Leucht, n'a point complètement satisfait aux conditions du programme, il sera toujours possible de tirer un parti considérable de son idée, et il propose, en conséquence, de lui décerner une médaille d'or à titre d'encouragement.

EXTRAIT DU MÉMOIRE DE M. LEUCHT.

M. Leucht entre en matière dans son mémoire en indiquant les divers produits dont on fait usage jusqu'à ce jour pour la fixation des couleurs, et qui sont :

- Les graisses ou huiles ;
- Les résines en dissolution ;
- Les mucilages ;
- Les dissolutions savonneuses ;
- Les dissolutions albuminoïdes ;
- L'albumine des œufs de poule.

L'albumine des œufs de poule pouvant être remplacé :

- Par le sang ;
- Les œufs de poisson.

Avant d'entrer dans les détails de ses moyens manipulateurs, M. Leucht croit devoir présenter quelques observations sur l'emploi et les propriétés des substances différentes de l'albumine, et qui ont été employées aux mêmes usages dans l'impression des étoffes.

Les couleurs minérales, à la fixation desquelles on a employé l'albumine, sont insolubles dans l'eau et ne peuvent être dissoutes dans d'autres agents qu'en subissant une décomposition complète. Leur fixation ne peut donc s'effectuer que d'une manière mécanique. On obtient ce résultat par l'emploi de solutions glutineuses qui, sous l'influence de certains agents, peuvent passer à l'état insoluble et alors, enveloppant la couleur, la préserver des actions extérieures. Comme on l'a dit plus haut, les matières de cette sorte que l'on a employées sont :

1° *Les graisses ou les huiles* qui, se séchant peu à peu par l'air, se résinifient ;

2° *Les résines dissoutes* qui abandonnent facilement leur dissolvant ;

3° *Les matières mucilagineuses* solubles dans l'eau et qui, par l'évaporation de celle-ci, se transforment en une sorte de vernis ;

4° *Les savons solubles* qui peuvent, après l'impression, passer à l'état insoluble ;

5° *Les matières albuminoïdes* qui, comme les savons, ne peuvent être rendues insolubles qu'après l'impression ;

6° *L'albumine d'œufs*, que l'on coagule sur le tissu et que, de cette façon, on rend insoluble.

DE L'EMPLOI DES GRAISSES OU DES HUILES. — On fait usage de préférence de l'huile de lin cuite, en broyant les couleurs avec elle ; que l'on imprime ensuite directement sur le tissu, ou bien on imprime d'abord l'huile seule qui, par la dessiccation, prend une consistance convenable à la fixation des couleurs qu'on y applique. C'est ainsi que Schüle, à Augsbourg, imprimait sur coton, il y a plus d'un siècle, de l'or et de l'argent en poudre ou en feuilles.

L'essentiel, dans cette opération, est de déterminer exactement le degré de dessiccation le plus convenable. L'or, appliqué trop tôt, noircit ; et il n'a plus assez d'adhérence au tissu, quand cette dessiccation est trop avancée.

La nuance propre à l'huile de lin ne permet de fixer de la sorte que des couleurs foncées ; les étoffes acquièrent aussi, par ce procédé, un poids très-fort ; les planches et les cylindres qui servent à imprimer s'encrassent beaucoup par le contact de l'huile épaissie.

RÉSINES EN DISSOLUTION. — Les vernis peu colorés, qui abandonnent facilement tout ou partie de leur dissolvant, et qui ne laissent point sur le tissu de couche cassante, peuvent servir à la fixation des couleurs. On a employé jusqu'ici :

1° *Les dissolutions de résine dans l'huile de lin* ; mais elles présentent tous les inconvénients de cette substance, en les exagérant même.

2° *Le caoutchouc*, ramolli dans l'éther et l'ammoniaque, et dissous dans l'huile de térébenthine, s'imprime mal et communique à l'étoffe une odeur désagréable ;

3° *La gomme laque*, blanchie et dissoute dans l'ammoniaque, ne donne que des résultats peu satisfaisants, le dissolvant disparaissant entièrement par la dessiccation ;

4° *Le copal ramolli* dans l'acétone et dissous dans l'essence de lavande résiste assez bien aux lavages, même à l'ébullition et aux passages à la cuve ;

5° *La sandaraque, le mastic, etc.*, dissous dans l'acide acétique, s'impriment assez bien, mais ne peuvent être employés que pour des couleurs qui ne s'altèrent point au contact des acides.

Tous ces moyens de fixation ont l'inconvénient d'être d'un prix élevé, et de rendre l'impression difficile par l'évaporation d'une partie du dissolvant, qui a déjà lieu pendant cette opération. En outre, les tissus prennent un poids et une roideur qui sont surtout sensibles pour des dessins chargés en couleurs.

DISSOLUTIONS MUCILAGINEUSES. — Les couleurs mélangées d'une dissolution de gomme s'impriment parfaitement ; mais elles ont l'inconvénient de ne point résister à l'action de l'eau.

Ce défaut peut toutefois être diminué par le passage des étoffes imprimées dans des bains de substances qui, comme le nitrate de mercure ou l'acétate de plomb, ont la propriété de coaguler la gomme ; mais souvent cette coagulation ne se fait qu'imparfaitement et même, dans bien des cas, altère profondément les couleurs.

En mélangeant à la gomme une certaine proportion d'huile siccative, on peut obvier un peu à ces inconvénients; mais cette addition retarde la résinification de l'huile, et les tissus présentent toujours les défauts de ceux imprimés en couleurs à l'huile.

DISSOLUTIONS SAVONNEUSES. — Les savons peuvent être employés de deux manières différentes dans l'impression des tissus; soit que l'on fasse usage des savons colorés dissous dans l'essence de térébenthine, ou que l'on emploie un mélange de la matière colorée, et de savon et de gomme, que l'on rendrait insoluble par une seconde opération. Mais la nécessité d'avoir recours à cette double opération a été jusqu'ici un obstacle à l'emploi de ce procédé, qui, convenablement modifié, pourrait cependant rendre d'utiles services.

DISSOLUTIONS ALBUMINEUSES. — La caséine et la fibrine du sang et de la chair ont la propriété de se dissoudre dans les alcalis, et de se coaguler en leur présence.

M. Broquette a utilisé cette propriété de la caséine, en imprimant une dissolution dans l'ammoniaque de la matière caséuse retirée du lait bien écrémé. Mais les couleurs ainsi préparées résistent mal à l'action du savon et des alcalis. Pour remédier à cet inconvénient, on a appliqué la propriété que possède la chaux de former avec la caséine un mastic insoluble. On précipitait par l'acide acétique la caséine de sa dissolution ammoniacale, et on redissolvait le précipité au moyen de la chaux et de l'huile d'olive, avant de le mélanger avec la matière colorante.

Comme ce mélange se coagule très-promptement, il en résulte qu'il ne se divise pas assez pour pénétrer dans le tissu, et que l'on est obligé de retarder la dessiccation de la couleur avant le vaporisage, en l'enveloppant dans des toiles humides. La chaux altérant la teinte de bien des couleurs, et l'huile employée diminuant considérablement la résistance aux lavages alcalins, sans éviter complètement la dureté du tissu imprimé, ce procédé n'a pas été généralement employé.

La fibrine du sang et de la chair est employée de la même manière, en la dissolvant dans une lessive de chaux ou dans l'acide muriatique, et la précipitant, dans le premier cas, par un acide; dans le second, par un alcali, et la mélangeant après cela à de la chaux, comme pour la caséine. Mais ce mode d'opérer est plus coûteux que le précédent, et l'adhérence des couleurs avec le tissu est moins grande.

Jusqu'à présent on n'est point parvenu à utiliser l'albumine végétale avec avantage pour l'impression. Comme le sérum, elle doit être dissoute dans les alcalis ou les acides; mais peut-être pourrait-on en tirer parti, si on lui trouvait un bon dissolvant neutre et à bas prix.

ALBUMINE D'ŒUF. — Le blanc d'œuf, dans son état naturel, contient 42,27 p. 0/0 d'albumine, et séché, il en renferme 92,993 p. 0/0.

La propriété que possède l'albumine de se coaguler sous l'influence de la chaleur a été mise à profit pour la fixation des couleurs sur les tissus. A cet effet, on dissout dans un peu d'eau l'albumine d'œuf préalablement séchée; on étend la dissolution d'une petite quantité d'eau de gomme, puis on broie les couleurs avec ce liquide aussi parfaitement que possible. On imprime ce mélange, et, après avoir séché convenablement l'étoffe, on l'expose à l'action de la vapeur d'eau à une haute température. Il suffit ensuite de passer les tissus imprimés au travers de l'eau, soit chaude, soit froide.

Comme l'albumine est à peu près incolore, et se dissout facilement dans l'eau avant la coagulation; qu'après cette opération, qui se fait sans le secours d'aucun autre corps, elle est insoluble même dans les acides faibles et dans les alcalis peu concentrés, on la préfère aux substances qui ont été citées d'abord. Mais son prix élevé étant un grand obstacle à cet emploi, on propose de le remplacer par le sang séparé de ses globules, ou bien par des œufs de poisson.

DE L'EMPLOI DU SANG. — Le sang se compose presque entièrement de matières albumineuses, dont une partie (54,3 p. 0/0) est contenue dans le caillot qui se forme après l'écoulement du sang, tandis que 48,46 p. 0/0, restent à l'état soluble et constituent le *sérum*.

Les matières albumineuses du sang se composent de 24 à 36 p. 0/0 d'hématine; 42,5 p. 0/0 de globuline; 2/1000 de fibrine; l'albumine véritable se rencontre dans le sérum, qui en contient 8 p. 0/0.

La *fibrine* doit son nom à la propriété qu'elle possède de former, par la coagulation, une masse fibreuse, insoluble dans l'eau, et qui se rapproche beaucoup, par ses qualités, de la fibrine de la chair.

La *globuline* pure est très-soluble dans l'eau, mais elle ne peut être séparée de l'hématine contenue avec elle dans le caillot qu'au moyen d'agents chimiques qui la décomposent, car c'est une de ses propriétés essentielles d'être décomposée avec la plus grande facilité.

L'*hématine* se rapproche aussi beaucoup des matières albumineuses; mais elle s'en distingue surtout par sa couleur qui, primitivement rouge, passe au noir par la dessiccation, et par la quantité de fer qu'elle renferme.

L'*albumine* extraite du sang est, de toutes les substances dont il se compose, celle qui a le plus d'analogie avec l'albumine de l'œuf. Comme celle-ci, elle doit en partie sa solubilité à la présence des sels basiques de sodium.

Les caractères qui distinguent les substances albumineuses sont : la coagulation par la chaleur, la précipitation par l'alcool, l'acide tannique et l'acide phosphorique, et la solubilité dans l'acide acétique.

Le caillot, ainsi que le sérum, jouit à un haut degré de la propriété d'adhésion, en même temps qu'il est coagulé par la chaleur. Ces propriétés ne se rencontrent pas à un même degré dans les différentes matières albumineuses renfermées dans le sang; elles sont plus prononcées dans les globules du caillot et dans l'albumine contenus dans le sérum. Ces globules se trouvent en présence de deux autres matières albumineuses, dont l'une (l'hématine) est colorée et, par conséquent, impropre à la fixation des couleurs claires, et l'autre (la fibrine) insoluble et sans utilité pour l'impression.

Ces deux substances doivent donc être séparées; mais la purification de la globuline offrant de grandes difficultés et ne pouvant être obtenue qu'au moyen de procédés longs et compliqués, et le caillot ne renfermant guère plus d'albumine que le sérum, qui en est presque exclusivement composé, il convient mieux de ne retirer l'albumine que du sérum seul, le caillot pouvant toujours être employé comme engrais ou comme agent de clarification.

LE SÉRUM. — La séparation du sérum d'avec les autres substances qui l'accompagnent se fait mécaniquement; ces dernières sont entourées d'une pellicule qui enveloppe la matière colorante et la globuline. Le contenu de ces enveloppes a la même densité que le liquide qui les entoure, et dans lequel il reste en suspension.

La fibrine enveloppe ces petits corps, et, lors de la coagulation, se précipite avec eux, tandis que le caillot renferme encore du sérum, qui en découle peu à peu.

Par la séparation de la fibrine dissoute, le poids spécifique du liquide ayant diminué, les globules tendent, pour mettre en équilibre leur densité avec celle du liquide, à absorber une certaine quantité d'eau, sans toutefois éclater; mais dès que l'on agite fortement, une partie des globules éclatent et rougissent légèrement ce liquide. On indiquera plus loin le moyen de remédier à cet inconvénient.

Le plus souvent la fibrine n'enveloppe pas tous les globules, et une certaine quantité de ceux-ci reste à la surface du caillot. Cela provient sans doute de ce que cette substance étant en trop petite quantité, les globules, après avoir absorbé de l'eau, ont pris la même densité que le liquide lui-même, montent à la surface à la moindre secousse, et entravent alors beaucoup la décantation.

Cet inconvénient se présente surtout quand on opère sur de petites quantités; en grand il est moins à craindre, la couche supérieure peut presque toujours être décantée, exempte de matière colorante.

L'énumération qui a été faite plus haut des phénomènes qui accompagnent la coagulation du sang pourra très-convenablement guider l'opérateur sur la manière de s'y prendre pour arriver au meilleur résultat.

Il convient d'employer des produits qui, en enveloppant la matière colorante, l'entraînent avec elle, comme le fait la fibrine. On peut faire usage des mêmes substances qui servent à la clarification des vins, la colle de poisson, le blanc d'œuf additionné d'acide tannique, ou des corps qui, bien divisés, sont insolubles dans le sérum et d'un poids spécifique plus élevé, tels que la pâte à papier, l'argile, la farine, etc.

Mais la précipitation des matières colorées par les agents qui viennent d'être cités demande quelques précautions, en raison de la facilité avec laquelle les globules éclatent, par suite de la tension à laquelle ils sont soumis.

Il suffit, pour y remédier, d'augmenter la densité du liquide et, par là, sa pression sur les globules, par l'addition de sel de cuisine, de sucre ou de gomme, ou par celle de dissolutions concentrées de ces matières; un quart ou un demi p. 0/0 est suffisant.

Après la concentration du sérum, que l'on a clarifié par ce procédé, il se sépare toujours encore une certaine quantité de matière colorée en brun; on peut éviter cet inconvénient en exposant le sérum à l'action de l'air, la matière colorée se sépare alors en conservant une couleur rouge très-vive.

On est parvenu, par l'emploi des moyens qui viennent d'être indiqués, à obtenir complètement incolore, chose très-difficile, la matière albumineuse contenue dans le sang, et à préparer une substance qui ne le cédait en rien à l'albumine d'œuf.

PURIFICATIONS. — Il est de la plus grande importance de n'employer en industrie que des procédés aussi simples que possible, et d'écarter tous ceux qui seraient longs et difficiles.

Opérant sur de petites quantités de matière, un chimiste expérimenté arrive facilement à la purification complète de l'albumine du sang, au moyen de la coagulation; il suffit de laver convenablement le dépôt obtenu, de le dissoudre dans la potasse et de le précipiter par un acide; mais en grand, une pareille

purification serait trop longue, trop coûteuse, et le lavage du dépôt obtenu deviendrait presque impossible. On a donc dû chercher une purification plus prompte et plus facile.

Aussitôt l'animal tué, il faut en recevoir le sang, en ayant soin de l'agiter le moins possible, dans un vase à fond plat muni de robinets à différentes hauteurs.

Après 40 ou 45 heures environ, le sérum doit être complètement séparé et peut être décanté. Il faut toutefois avoir soin que la matière colorée qui se trouve au bas du vase ne se mélange point avec le liquide que l'on décante.

Ce liquide est ensuite exposé à l'air pendant quelque temps (6 à 10 heures) dans des vases complètement plats; on le sépare encore une fois du dépôt qui se forme, puis on l'abandonne dans des vases qui servent à la clarification.

Décanté de nouveau, il est mis dans un local chauffé, dont cependant la température ne doit pas dépasser 40°. Si pendant la dessiccation il se séparait encore une certaine quantité de matière brune, il faudrait décanner une fois de plus.

La partie du sérum qui est encore colorée en rouge sera additionnée d'une dissolution concentrée de sucre, dans la proportion d'un quart à un demi p. 0/0, et exposée de nouveau à l'air dans des vases plats.

Le liquide clair est séparé du dépôt rouge par la décantation, puis mélangé d'une dissolution concentrée de colle de poisson. On remue modérément le mélange, que l'on abandonne dans des vases à clarifier de forme haute. Au bout de un ou deux jours la matière colorante est complètement précipitée, et le liquide clair peut être décanté et concentré.

Si l'on veut utiliser le sérum qui reste dans le caillot, on enferme ce dernier dans des sacs que l'on soumet à une légère pression, et on traite ce liquide obtenu comme on vient de le dire; on fera remarquer, toutefois, que la clarification du sérum ainsi recueilli est beaucoup plus difficile. Le résidu de cette opération peut être employé comme engrais ou servir à la fabrication des prussiates de potasse, mieux encore que le sang, car il renferme moins d'eau.

La fabrication de l'albumine qui vient d'être indiquée n'aura donc pas un grand effet sur la valeur commerciale du sang.

Au lieu de mélanger au sérum de la colle de poisson ou du sucre, comme il vient d'être dit, on peut employer la gomme adragant, que l'on ajoute d'ailleurs à l'albumine pour épaissir les couleurs. On peut aussi faire usage de la pâte à papier, de farine ou d'argile.

L'albumine du sang ainsi préparé présente tous les caractères de l'albumine d'œuf desséchée; comme celle-ci, elle constitue une masse transparente légèrement jaunâtre, sans odeur, d'une saveur faiblement salée, facilement soluble dans l'eau, et pouvant s'employer aux mêmes usages et de la même manière.

Elle remplit, en outre, les conditions de bon marché, le sang pouvant s'obtenir pour rien, ou du moins à très-bas prix dans beaucoup de localités, tandis que les œufs sont toujours à un prix élevé. Sa fabrication par ce procédé n'est pas plus coûteuse que celle retirée des œufs, la partie qui s'en sépare pouvant être utilement employée.

On pourrait donc produire un kilogramme d'albumine pour quelques francs.

FRAI DE POISSON. — Mais une source plus avantageuse d'albumine a été

trouvée par les essais de M. Leucht : ce sont les œufs (le frai) et la semence fécondante (le sperme) des poissons ou d'autres animaux vivant dans l'eau (les grenouilles, etc.).

La grande quantité de ces petits œufs que l'on rencontre et pour lesquels, jusqu'à présent, on n'a pas trouvé d'emploi utile, donne de l'importance à ce produit et le rend recommandable.

Dans un hareng, on en trouve 50 à 60 grammes; dans une carpe pesant 1 kil. 1/2 on en trouve un demi-kilog. Un cabillaud contient 4 à 9 millions d'œufs, et un esturgeon en renferme souvent 400 kilog.

Jusqu'à présent on n'emploie, sous le nom de caviar, comme substance alimentaire, que le frai de l'esturgeon, du sterlet, du thon, et on emploie comme appât pour les poissons le frai du cabillaud et du maquereau.

On en expédie de Norvège en France 40 à 45 tonneaux de 106 kil.; le prix du tonneau variait communément de 5 à 40 francs.

On entend par frai les œufs que les femelles déposent à certaine époque sur le bord de la mer, des étangs, des fleuves où elles se réunissent en énormes quantités, venant des points les plus éloignés, sous la conduite des mâles qui humectent le frai de leur semence fécondante. On a donc l'occasion de prendre les poissons en grande quantité au moment où ils renferment le plus d'œufs et de sperme, ce qui en rend la récolte facile et peu coûteuse.

Le frai est enveloppé d'une membrane et remplit souvent tout le corps du poisson; il se compose d'une grande quantité de petits œufs qui, soumis à la pression, abandonnent une liqueur jaunâtre. On peut faire mousser celle-ci comme l'albumine d'œufs; elle se coagule par la chaleur (par 64 degrés elle se trouble, par 75 degrés elle devient complètement solide), même quand elle est mêlée à 5000 parties d'eau (une partie d'albumine sèche sur 5000 parties d'eau). Séchée à 40 degrés, elle est soluble dans l'eau. Mise dans de l'eau tempérée, elle présente l'aspect du savon et devient insoluble par la coagulation. En général, elle a les mêmes qualités que l'albumine d'œuf. Le précipité qu'on obtient, en le traitant par l'alcool, l'éther, la créosote, l'acide tannique, l'acide nitrique, l'oxyde de mercure, le prussiate de potasse, est absolument semblable. Elle est soluble dans l'acide acétique, dans l'acide muriatique; mais elle devient insoluble quand elle est coagulée.

La quantité de matière albumineuse qu'elle renferme est la même, ainsi que le prouvent les essais suivants :

400 parties de frai de harengs salés renferment :

Corps membraneux.....	7,
Eau.....	70, 4
Matières albumineuses.....	12,
Graisse, sels, corps mucilagineux, sucre.....	40, 5
	<hr/> 99, 9

400 parties d'une carpe récemment tuée, renferment :

Corps membraneux.....	40, 6
Eau.....	74, 7
Matières albumineuses.....	42, 5
Graisse, sels, corps mucilagineux, sucre.....	5, 3

Le sperme ou la semence fécondante du mâle a les mêmes propriétés qu'une dissolution albumineuse ; mais outre l'albumine, elle renferme une grande quantité d'autres corps, principalement de la graisse et des mucosités qui entravent la préparation des albumines destinées à l'impression des tissus. C'est pourquoi il est préférable d'employer exclusivement le frai aussi longtemps qu'il se trouve en abondance.

PRODUCTION DE L'ALBUMINE. — La préparation de l'albumine tirée du frai des poissons peut s'obtenir :

1° Du frai séché que l'on trouve actuellement dans le commerce;

2° Du frai extrait du poisson au moment de la pêche;

3° Du frai des poissons salés ou du frai salé.

FRAI SÉCHÉ. — Il convient de le moudre grossièrement, d'arroser avec de l'eau la masse moulue, de décanner la dissolution obtenue pour la séparer du dépôt, puis de la sécher dans une étuve à une température n'excédant pas 40 degrés centigrades.

FRAI DE POISSON FRAIS. — La préparation de l'albumine des œufs de poisson frais est moins coûteuse que celle du frai séché ou salé, parce que, de cette manière, on économise le port et le séchage, ou la salaison.

Après l'avoir purifié et débarrassé du sang qu'il contient, au moyen d'un lavage à l'eau, on le presse et on laisse déposer le liquide obtenu, puis on le sépare du dépôt et on le fait sécher à l'étuve (pour de petites quantités cette opération est inutile). Le résidu de l'albumine peut être recueilli en le filtrant avec de l'eau.

FRAI DE POISSON SALÉ. — La manière d'opérer est la même que la précédente. Avant de le soumettre à la presse on le débarrasse de l'excédant de sel qu'il renferme, au moyen d'un lavage à l'eau froide.

Suivant que l'albumine a été obtenue de l'une ou de l'autre matière, elle présente une masse vitreuse plus ou moins jaunâtre et très-soluble dans l'eau.

Pour l'application à l'impression, on dissout le résidu séché dans de l'eau et on le mêle à de la gomme comme l'albumine d'œuf. La petite quantité de graisse qu'il renferme n'est pas nuisible ; au contraire, elle donne plus de vivacité à la matière colorante et lui permet de s'étendre plus facilement.

Au reste, l'auteur a trouvé qu'à dose égale, les couleurs fixées de cette manière résistent tout aussi bien au frottement et à différents lavages, comme des lavages au savon, etc., que si on avait employé à leur fixation de l'albumine d'œuf ; de plus, son bas prix permettant d'en employer une plus grande quantité, on doit obtenir une solidité plus grande.

D'après les indications ci-dessus et les quantités de frai contenues dans les poissons, l'auteur estime que l'albumine sèche, extraite par ces moyens, ressortira au prix de 2 fr. 50 c. le kilog.

MACHINE SOUFFLANTE CONTINUE

Par MM. LAYET et DE SANVILLE

Brevetés le 24 novembre 1858

(FIG. 4 A 6, PL. 268)

La nécessité d'alimenter d'une manière convenable la combustion des fourneaux de tous genres propres à convertir les divers minerais en matières premières, a conduit à faire usage d'une série d'appareils plus ou moins complets, plus ou moins énergiques dans leur action, tels que les soufflets ordinaires de grand volume, les trompes, cagnardelles, ventilateurs, machines à piston, etc. ; puis l'on a été conduit naturellement à faire un examen comparatif de ces divers systèmes sous le point de vue de leurs diverses applications aux opérations métallurgiques.

On s'est surtout préoccupé de la régularité d'action de ces appareils, et du volume d'air fourni dans un temps donné.

Avec celles de ces souffleries qui marchaient comme les trompes et autres appareils analogues par l'action de l'eau, on obtenait une régularité assez convenable ; mais, soit à cause du volume d'air à fournir, soit par l'insuffisance des chutes d'eau, on s'est trouvé dans l'obligation d'imaginer des machines plus puissantes pouvant être actionnées par tout autre moyen que celui des chutes variables d'eau.

C'est alors que les souffleries à piston ont pris naissance, sous l'action soit d'un moteur à vapeur, soit d'un moteur hydraulique, en produisant des effets à peu près indéfinis, ou au moins beaucoup plus régularisables.

On doit observer cependant que, par le mode d'action des pistons dont les mouvements sont alternatifs et à vitesses irrégulières, on éprouve d'assez sérieuses difficultés pour l'obtention d'un courant uniforme, absolument indispensable à la conduite des opérations métallurgiques.

On sait, en effet, combien, dans les manipulations de cette nature, un courant inégal peut occasionner de perturbations dans le traitement des minerais et leur conversion en matières premières. Ainsi, par instants, le courant trop rapide frappe la matière en fusion, altère sa nature ; le manque d'intensité convenable retarde la fusion, ou laisse écouler dans le creuset, avec les matières fondues, certaines parties du minerai qui ne sont pas complètement désagrégées.

Ce sont là les inconvénients des souffleries à pistons que l'on réduit, il

est vrai, à leur dernière limite par suite des nombreuses améliorations apportées aux souffleries nouvelles, lesquelles laissent pourtant encore à désirer.

Aux souffleries à pistons animés des mouvements rectilignes alternatifs, on a donc cru devoir substituer les souffleries à pistons animés de mouvements rotatifs continus. Les avantages de ces dernières ressortent évidemment des considérations suivantes :

Dans l'un des systèmes, le piston foulant accomplit périodiquement des mouvements rectilignes dirigés en sens opposés ; il faut donc non-seulement que sa vitesse s'annule complètement deux fois par révolution double, mais encore que cette vitesse diminue progressivement pour passer, sans choc, de cet état à l'état instantané d'inertie, puis à celui d'action.

Dans les souffleries rotatives, le piston ne change jamais le sens de sa marche, d'où il suit qu'il n'accuse aucune intermittence dans son action.

Cependant, comme le passage du piston dans le cylindre nécessite la levée d'une cloison mobile formant le point d'appui du refoulement, il pourrait en résulter une légère interruption, si l'on n'avait eu le soin de disposer une seconde cloison qui reste baissée lorsque la première se lève, et qui permet au piston d'agir, par la compression de l'air, sans jamais cesser ou diminuer son action sur l'air qu'il refoule.

Partant de ces principes, on doit admettre que les ventilateurs à ailettes doivent être classés dans la catégorie des machines soufflantes rotatives et à vent relativement fixes ; mais on sait aussi que ces appareils qui rendent d'importants services dans beaucoup d'industries, peuvent être difficilement employés alors qu'il s'agit de fournir un notable volume d'air.

Ce sont les considérations qui précèdent qui ont amené MM. Layet et de Sanville à faire exécuter le nouvel appareil ventilateur à action continue, que représentent les fig. 4, 5 et 6 de la pl. 268.

La fig. 4 est une coupe verticale passant par l'axe du cylindre.

La fig. 5 est une section horizontale passant également par l'axe de cette pièce principale.

La fig. 6 est un détail de la came qui détermine le mouvement des tiroirs de distribution.

La pièce principale de la soufflerie est un cylindre en fonte A, en deux parties, avec nervures diamétrales qui en permettent l'ajustement au moyen de boulons. Des pattes à scellement *m'* facilitent la fixation du cylindre sur la plaque de fondation B, scellée elle-même au sol de l'atelier.

Les jonctions diamétrales, qui opèrent l'assemblage des deux parties formant le cylindre, sont disposées pour recevoir deux tiroirs de distribution D et D', symétriquement disposés à droite et à gauche du piston. Le cylindre A, formant le corps de l'appareil, est fondu avec deux canaux E et E' qui se réunissent en une seule tubulure F.

Ces deux conduites E et E' débouchent à l'intérieur du cylindre, l'une sous l'un des tiroirs D, l'autre au-dessus du tiroir D', pour servir alternativement la capacité inférieure et celle supérieure du cylindre A.

Ces conduits ou canaux E et E' sont munis chacun d'un clapet en caoutchouc G et G', servant à établir la communication des diverses parties des cylindres.

Le piston proprement dit est formé d'un noyau cylindrique creux C, auquel est fixée la palette rectangulaire C' qui constitue l'organe ou le piston foulant de la soufflerie.

L'ensemble du piston est monté sur un axe de rotation H, dont les supports et coussinets sont ménagés dans les fonds I et I', qui ferment le cylindre. Mais, comme c'est par ces parties du cylindre que l'air doit s'introduire dans l'intérieur de sa capacité, et par avance dans le vide du piston, le noyau C de ce dernier est terminé, à chacune de ses extrémités, par un collet circulaire *m*, qui vient s'emboîter et tourner, dans un évidement correspondant *i'*, ménagé dans les fonds I et I'. Comme les fonds et le piston sont percés d'ouvertures dans cette partie, l'air extérieur peut y pénétrer autour de l'axe, sans qu'il en soit empêché par le mouvement de rotation.

L'axe H du piston C porte, à l'une de ses extrémités, une roue d'engrenage J, qui reçoit son mouvement d'un pignon K, monté sur un arbre intermédiaire L, lequel porte les poulies de commande folle et fixe M et M', ainsi qu'un volant O pour régulariser le mouvement; cet axe est porté par des paliers montés sur la plaque de fondation B.

L'autre extrémité de l'axe H du piston porte une came en fonte N, qui commande les tiroirs de distribution D et D', en leur communiquant à chacun un mouvement rectiligne intermittent dans des temps déterminés. Pour donner une idée de ce mécanisme, on fera remarquer que chacun de ces tiroirs est rattaché par deux bielles *a* à deux leviers *b*, correspondants et solidaires d'un axe en fer *c*, monté sur la plaque B.

Cet axe porte, également à l'une de ses extrémités, un autre bras de levier *d*, assemblé avec une longue bielle *e*, munie de deux galets *f*, engagés dans les feuillures de la came N. Une petite bielle verticale réunit les centres des galets à un centre d'oscillation fixé à la plaque de fondation B, pour maintenir l'extrémité de la bielle à la hauteur du centre de rotation de la came.

En examinant la forme de cette came (fig. 6), on reconnaît que, par son mouvement circulaire, les galets *f* sont alternativement amenés à la plus petite et à la plus grande distance du centre de rotation, ce qui a pour effet de faire pénétrer chaque tiroir D ou D' alternativement dans le cylindre, ou de l'en faire sortir, lorsque la palette du piston doit passer.

On se rendra plus facilement compte de cette machine en suivant les diverses phases de sa manœuvre.

En partant de la première phase ou état normal de l'appareil, ainsi que l'indique la fig. 4, la palette C' du piston se trouve au milieu de la dis-

tance des tiroirs D et D', qui sont alors enfoncés dans leur glissière, et par suite en contact avec le noyau cylindrique C. L'appareil étant en mouvement dans le sens de la flèche, l'air, sollicité par la force centrifuge, et surtout par le vide que la palette engendre derrière elle, s'introduit par les ouvertures ménagées dans les fonds I et I', pénètre à l'intérieur du noyau C, et ensuite, s'écoulant par le canal h, pratiqué dans l'épaisseur de la palette C', vient remplir l'espace du cylindre correspondant compris entre cette palette et le tiroir D.

Simultanément, l'air compris entre l'autre face de la palette et le tiroir D' s'y trouve nécessairement comprimé et forcé de s'écouler par le canal E' en soulevant son clapet G'.

Résumant cette première phase du mouvement, on reconnaît :

1° Que l'air s'introduit dans l'appareil en remplissant simplement l'espace limité par le tiroir D et la palette ;

2° Que l'air compris entre cette dernière et le tiroir D' est comprimé et s'écoule pour aller à la tuyère soufflante ;

3° Enfin, que l'espace compris entre les deux tiroirs est rempli d'air en repos.

Admettons maintenant que la palette du piston soit amenée près du tiroir D' ; celui-ci se retire pour la laisser passer, et rentre à sa place aussitôt ce passage effectué.

La palette, alors parvenue dans la moitié inférieure du cylindre, refoule l'air, tout à l'heure immobile qui s'y trouvait contenu, et l'oblige à s'écouler par le canal E, en soulevant le clapet G.

On remarquera que, par la direction uniforme des canaux E et E', qui doivent se rejoindre en haut, que le tiroir D est percé d'une ouverture i qui n'a d'autre objet que de maintenir la solution de continuité du canal E. Maintenant l'air afflue encore de l'extérieur, mais entre la palette et le tiroir D'. C'est la partie supérieure du cylindre qui est alors remplie d'air sans mouvement.

En continuant de suivre ainsi la palette du piston dans sa marche, on voit que le tiroir D devra se retirer à son tour pour la laisser passer, et rentrera ensuite comme précédemment ; la palette se retrouvera dans la situation indiquée pour le point de départ du mouvement.

D'après les dispositions et la marche de l'appareil de MM. Layet et de Sanville, on voit que le problème de la solution de continuité du vent se trouve convenablement résolu, et qu'il est facile d'en rendre le courant plus ou moins rapide à volonté, suivant les nécessités des opérations métallurgiques.

Pour compléter cette description de la machine soufflante de MM. Layet et de Sanville, il nous semble convenable de mentionner l'appréciation de MM. de Trincaud-La Tour et C^e, maîtres de forges aux Paradoux, près Sarlat, qui déclarent, dans une note qui nous a été communiquée, qu'ils ont monté dans leur forge de Bénivet (Paradoux) une machine soufflante

ALLIAGE POUR LES COUSSINETS DES MACHINES. 145

de ce système, exécutée par M. Bréval, constructeur, à Paris, et que de l'application de cette machine, dont ils n'ont qu'à se louer, il résulte :

Qu'elle fournit, à la vitesse de 35 tours par minute, la quantité de 20 mètres cubes d'air, sous une pression de 4 centimètres de mercure, en sus de la pression atmosphérique ;

Que la force, nécessaire pour la mettre en mouvement, et produire l'effet ci-dessus, ne dépasse pas 4 chevaux-vapeur et demi ;

Que, sous l'impulsion d'une vitesse comparativement faible, cette machine, d'une construction fort simple, offre l'avantage de produire un courant très-régulier, très-appreciable dans les opérations métallurgiques ;

Enfin, qu'elle résume une économie considérable de force motrice ; que son entretien est moins onéreux que celui des souffleries en usage, en ce sens qu'elle n'exige qu'un graissage assez régulier des tourillons des arbres horizontaux sur lesquels sont montés les organes.

ALLIAGE POUR LES COUSSINETS DES MACHINES

PAR M. HARTSHORNE

(Breveté en Angleterre le 27 janvier 1859)

Cet alliage se compose de fonte de fer, de cuivre, d'étain et de régule d'antimoine.

Les proportions varient d'après les dimensions des coussinets. Ainsi, pour un coussinet du poids de 2 kil. environ, on emploiera :

Fer.....	2 ^k 000
Cuivre.....	0, 188
Étain.....	0, 031
Régule d'antimoine.....	0, 031
Total	2 ^k 250

Les 250 grammes en plus compensent les déchets ou pertes de matière à la fonte.

Il convient de remarquer que de très-grands coussinets exigeraient plus d'étain, parce que, eu égard à l'épaisseur, la dureté doit augmenter.

Au moyen de cette composition, les coussinets reviennent d'ailleurs à un prix inférieur à celui des coussinets ordinaires.

DE L'ABAISSEMENT DES TAXES TÉLÉGRAPHIQUES

EN FRANCE

Projet de M. GUSTAVE MARQFOY, ingénieur à Bordeaux

(PREMIER ARTICLE)

Nous avons publié à diverses époques, soit dans le *Génie Industriel*, soit dans notre grand Recueil de machines, les différents appareils en usage dans la télégraphie électrique, qui est appelée à rendre de si grands services au commerce et à l'industrie, et nous ne manquerons jamais l'occasion de faire connaître à nos lecteurs les découvertes et les améliorations qui sont apportées chaque jour dans cette intéressante branche de la physique et de la mécanique.

Nous sommes heureux de leur annoncer que nous ne tarderons pas à décrire le système proposé par un ingénieur fort habile, M. Marqfoy, ancien élève de l'École polytechnique, qui s'occupe de ce sujet depuis plusieurs années avec une grande persévérance, et à qui l'on doit des perfectionnements très-utiles dans les appareils électriques.

M. Marqfoy vient de mettre au jour une brochure très-instructive concernant la télégraphie électrique, et dans laquelle il démontre qu'il serait facile, et en même temps très-avantageux pour l'administration, d'abaisser les tarifs des dépêches télégraphiques, ce qui rendrait les plus grands services au commerce.

L'auteur a bien voulu nous permettre de publier son travail. Nous allons en donner quelques extraits, persuadés qu'ils offriront de l'intérêt à nos souscripteurs, et nous terminerons par la description des ingénieux instruments de M. Marqfoy.

Créé depuis quelques années, le télégraphe électrique ne rend encore que de faibles services à la population. La nécessité de maintenir les taxes élevées est évidemment la seule cause qui a empêché ce précieux moyen de correspondance de se développer.

Si l'on abaissait aujourd'hui les taxes, les appareils de transmission dont on fait usage ne pourraient faire face aux exigences du service, en présence du surcroît de dépêches qui serait la conséquence de cet abaissement.

M. Marqfoy s'est proposé d'augmenter les moyens actuels de transmission, en créant un système de télégraphe qui utilise d'une manière plus complète les fils électriques. Ce nouveau système se fonde sur la substi-

tution d'une machine aux bras de l'homme pour *multiplier et perfectionner* le travail de la transmission.

Il démontre la possibilité de mettre, dans six mois, les dépêches à 1 fr. et 2 fr. dans toute la France, et de rapporter 8 à 10 millions de plus au Trésor.

Il a développé tous les éléments du service nouveau à organiser. Le changement à introduire est radical; tout est modifié sur les points où il propose d'appliquer le nouveau système : le travail des employés change de nature; il faut un personnel plus nombreux (conséquence de la meilleure utilisation des fils), un local plus vaste.

La transformation d'une administration publique n'est pas l'œuvre d'un jour; les difficultés pratiques sont réelles. L'auteur compte, pour les aplanir, sur l'importance du but à atteindre.

Le système qu'il a présenté à l'administration a soulevé dans son sein une opposition qui se fonde sur deux objections essentielles, dont l'une touche à l'économie politique, et l'autre à la science télégraphique : Voici comment il y répond :

On m'objecte, dit-il; les dangers d'un abaissement de taxe : « Les dépêches « ne servent que les grands intérêts; il faut donc maintenir la taxe élevée pour « ne pas faire diminuer les recettes. » On commet, en raisonnant ainsi, un cercle vicieux évident; le caractère actuel des dépêches est la conséquence de l'élévation des taxes. Lorsque au XVII^e siècle, les premières taxes postales furent établies, les courriers qui parcouraient le royaume de France voyageaient à grands frais; aussi les taxes étaient très-élevées, et l'on n'usait de la poste que pour les affaires très-importantes. Lorsque les perfectionnements successifs des voies de communication ont permis d'établir le tarif de 20 centimes, la population entière a fait usage de la poste, et ce faible tarif a rapporté au Trésor de gros revenus. Mille exemples choisis parmi les faits qui s'accomplissent journellement sous nos yeux démontrent que, en de larges limites, les revenus d'une chose utile sont d'autant plus considérables que le prix en est moins élevé. La télégraphie, qui n'en est encore qu'à ses tarifs de début, a un champ neuf à parcourir, au point de vue des variations qu'elle peut utilement leur faire subir.

On ne peut, pour combattre cette opinion, s'étayer sur l'insuccès du tarif de 1 fr. et de 4 fr. 50 c., créé il y a un an pour les communications entre villes d'un même département ou de départements limitrophes. Ce tarif, d'abord, est peu connu; en outre, le télégraphe est surtout utile aux grandes distances, et non entre départements limitrophes, quelquefois réunis par trois ou quatre courriers par jour, grâce aux chemins de fer; enfin, il est peu de départements limitrophes qui aient entre eux de grands besoins de communication : toute industrie importante porte au loin son action et ses intérêts. D'ailleurs, le tarif dont on parle a produit, sur quelques points spéciaux, une grande affluence de dépêches. Ce fait est très-remarquable; il prouve que dès que les besoins existent ou sont susceptibles de naître, l'abaissement des taxes développe dans une large mesure la correspondance télégraphique. Le progrès de la télégraphie se résume

alors dans la réponse à la question suivante : La France est-elle un pays où les besoins de communication soient nombreux ? On dira enfin, à l'occasion de ce tarif réduit, que les formalités actuelles de la présentation des dépêches éloignent le public ; lorsque des simplifications seront introduites, on en ressentira bientôt l'heureuse influence.

M. Marqfoy, du reste, développe cette question des taxes dans son travail en se plaçant à un point de vue, et en essayant de préciser par des chiffres les conséquences d'un abaissement déterminé.

On me nie, en second lieu, ajoute l'auteur, la possibilité de transmettre 500 dépêches par fil et par jour avec les nouveaux appareils, il suffit de laisser parler les faits.

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR. — DIRECTION DES LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES.

Paris, le 11 octobre 1859.

Le directeur des lignes télégraphiques soussigné certifie que les premiers essais auxquels ont été soumis les appareils inventés par M. Marqfoy pour la transmission mécanique des signaux télégraphiques, de l'alphabet Morse ont donné des résultats satisfaisants. Bien que les récepteurs employés par l'administration n'eussent pas encore reçu les dispositions nécessaires pour produire très-rapidement les signaux à l'arrivée, on a pu cependant obtenir une vitesse de 35 à 40 mots par minute entre Paris et Bruxelles, tandis que la vitesse moyenne de la transmission manuelle n'est que de 6 mots. Un avantage du système de M. Marqfoy réside d'ailleurs dans la régularité parfaite que les moyens mécaniques, auxquels cet ingénieur a recours, lui permettent d'obtenir dans la formation au départ, et par suite dans l'impression à l'arrivée des signaux.

Le directeur de l'administration des lignes télégraphiques.

ALEXANDRE.

Pour détruire l'importance de ces résultats, on choisit un employé très-habile, on lui prescrit de transmettre le plus vite possible une dépêche de 50 à 60 mots. Cet employé, stimulé, parvient à réaliser 20 mots par minutes, et l'on en conclut que, puisque la main atteint une si grande vitesse, il n'y a pas lieu de modifier le service actuel en lui substituant une machine.

Les chevaux, sur le turf, courent à la vitesse de 50 kilomètres à l'heure ; c'est la vitesse d'un train de chemin de fer. Parce qu'un jockey sur son cheval parcourra 2 kilomètres aussi vite qu'un train, dira-t-on qu'il pourra faire dans le même temps le voyage de Paris à Bordeaux ? Il en est de même ici ; les divers efforts que l'employé doit faire pour transmettre 20 mots par minute sont réalisables dans un très-court espace de temps ; il ne pourrait les maintenir pendant une durée plus longue. Une machine, au contraire, ne se fatigue pas ; ce qu'elle produit un instant, elle peut toujours le produire. La déclaration précédente fait d'ailleurs justice de cette objection que l'auteur a combattue, dans son travail, à l'aide de statistiques émanant de l'administration.

M. Marqfoy croyait gagné depuis longtemps le procès des machines contre les bras de l'homme ; aussi n'eût-il pas présenté ces considérations s'il n'eût vu profondément enraciné dans certains esprits la croyance que leur introduction dans le service télégraphique ne saurait apporter une amélioration notable dans la vitesse de transmission.

On nie, du reste, la possibilité de faire usage des machines pour d'autres raisons, l'auteur insiste sur la principale. Une ligne télégraphique n'est pas toujours en bon état ; tantôt les fils se mêlent, tantôt l'isolement devenant moins parfait, la conductibilité varie, par suite le courant électrique a une force variable qui oblige de modifier le réglage des appareils et la vitesse de transmission. Ce fait est incontestable ; il importe seulement de déterminer le temps pendant lequel il peut troubler la marche des appareils. L'administration a bien voulu autoriser M. Marqfoy à faire tenir sur deux fils de Bordeaux, pendant un mois de l'automne de 1858, une statistique qui a donné les résultats suivants :

Temps pendant lequel les signes fonctionnent bien.....	47/20 ^e .
id. id. id. mal.....	3/20 ^e .

Cette conclusion n'a pas suffi : on n'a pas dû noter, a-t-on dit, vu leur courte durée, les nombreuses variations instantanées qui se produisent à de fréquents moments dans la journée, et qui, sans rendre une transmission impossible, en altèrent souvent le sens.

A la suite de toutes ces objections, soit sur la vitesse obtenue, et que M. Bergeon, directeur divisionnaire du poste central de Paris, appelle un tour de force, soit sur l'impossibilité de transmettre en service continu, l'administration a bien voulu laisser l'auteur expérimenter personnellement. Il a obtenu les résultats suivants, qui ont été consignés, séance tenante, sur procès-verbaux dressés par les agents de l'administration.

4^{re} SÉRIE D'EXPÉRIENCES FAITES AU POSTE CENTRAL DE PARIS.

(L'auteur *transmettant*, les agents de l'administration *recevant*.)

	Distances.	Vitesses principales obtenues.	
De Paris à Tours.....	234 kilom.	38 mots par minute.	
— à Nancy.....	363 —	33 —	
— à Strasbourg.....	502 —	40 —	
— à Lyon.....	542 —	30 —	
— à Bordeaux.....	578 —	22 —	
Circuit de Paris à Bordeaux et retour, avec fil à terre.....	4,456 —	40 —	
Circuit de Paris à Lisieux, le Mans et retour, avec fil à terre.....	609 —	40 —	

De retour de Paris à Bordeaux, M. Marqfoy a sollicité de l'administration une nouvelle série d'expérience entre Paris et Bordeaux ; les résultats ont été les suivants :

2^e SÉRIE D'EXPÉRIENCES FAITES AU POSTE DE BORDEAUX.(Les agents de l'administration *transmettant*, l'auteur *recevant*.)

8 nuits consécutives, de 9 heures du soir à 1 heure du matin, du 13 au 20 avril 1860.

Le premier jour..... 28 mots par minute.

Les jours suivants (substitution du relai Syemens
aux relais dont l'administration fait usage ¹).... 28 à 33 —

Ainsi, la vitesse constatée dans la déclaration de M. le directeur de l'administration n'est pas un tour de force. Il importe, d'ailleurs, de remarquer que la vitesse de transmission peut être rendue d'autant plus grande qu'on transmet à des distances moindres, et la distance de Paris à Bordeaux est la distance maximum de la transmission sans relai.

Au point de vue de la continuité de la transmission, chaque fois qu'un résultat a été obtenu, il s'est maintenu pendant toute la durée des expériences, sauf dans quelques cas de dérangements nettement accusés, qui rentraient dans la proportion des 3/20^e, citée précédemment.

Au point de vue des variations instantanées capables de troubler les transmissions, l'auteur n'a pas eu lieu d'en constater l'existence, quoique son attention ait toujours été éveillée sur leur éventualité, tandis que ses yeux suivaient pendant de longues heures la marche de l'appareil de réception.

Il présente donc, avec une conviction qui puise une force nouvelle dans le résultat de ses propres expériences, la donnée qui sert de base à son travail : **LES APPAREILS NOUVEAUX PEUVENT TRANSMETTRE 500 DÉPÊCHES PAR FIL ET PAR JOUR**, ce qui correspond à une transmission continue de 25 mots par minute pendant 8 heures et demie. Leur rendement deviendra chaque jour plus important à mesure que les lignes et les récepteurs seront plus perfectionnés.

La recherche des rapports qui lient la découverte de la télégraphie électrique au progrès de la société serait un sujet intéressant d'étude.

La nécessité de franchir les distances, commune à tous les peuples dès leur origine, a toujours été pour eux l'objet des plus rudes et des plus importants travaux. Toutes les fois qu'un moyen nouveau de correspondance, en facilitant le transport de la matière, ou la transmission de la pensée, a resserré l'union entre les éléments épars des sociétés, elles ont avancé dans la voie du progrès; aussi, dans notre siècle, où les moyens de communication ont atteint un si haut degré de perfectionnement, l'industrie a pris un essor dont les siècles passés n'offrent pas d'exemple. La révolution que les chemins de fer accomplissent sous nos yeux dans le transport de la matière, la télégraphie électrique doit l'accomplir dans la transmission de la pensée. Cette branche nouvelle n'ouvre pas un horizon inconnu, incertain; elle marque un terme de plus dans une série progressive qui embrasse l'humanité entière et dont l'origine remonte à la formation des sociétés. Le progrès qu'elle accomplit est donc rationnel, normal; il dérive d'une des lois générales qui président à la marche de la civilisation. Douter de l'avenir de la télégraphie électrique serait douter de ces lois.

(La suite au prochain numéro.)

1. M. Marqfoy saisit cette occasion de signaler la supériorité incontestable du relai Syemens sur tous les relais construits et usités en France jusqu'à ce jour.

FABRICATION DU FER ET DE L'ACIER

Par M. DE BELLEPERCHE, à Valenciennes

(FIG. 7, PLANCHE 268)

Le but principal du système de fabrication du fer et de l'acier, pour lequel M. de Belleperche s'est fait breveter en France le 8 mars 1858, est d'arriver à cette production sans passer par l'état de fonte.

A cet effet, ce mode de fabrication se divise en quatre parties distinctes, qui ont pour objet :

- 1° La composition du four de réduction ;
- 2° La réduction du minerai ;
- 3° La fabrication du fer ;
- 4° La fabrication de l'acier.

Ces diverses opérations reposent tout essentiellement sur la composition du four de réduction indiqué en coupe verticale longitudinale par la fig. 7 de la pl. 268.

Le four se compose d'un massif en maçonnerie X, formant plusieurs compartiments F, A, B et C qui constituent :

Le foyer ;

La cave de déchargement et la chambre où s'opèrent les manipulations ;

Les carneaux de dégagement ;

Les issues d'échappement des gaz et la grille propre au grillage.

Les minerais de fer sont d'abord concassés en morceaux d'un volume d'environ 2 centimètres carrés.

Le grillage préliminaire à l'aide de la chaleur perdue du four, et qui peut s'opérer dans la cheminée C, le minerai reposant sur la grille c, bien qu'utile en lui-même, n'est pas ici absolument indispensable.

Le four comprend une série de tubes ou cornues D, en tôle, en fonte ou en toute matière réfractaire, exécutées d'une seule pièce ou en plusieurs parties, assemblées dans le massif, au-dessus de la chambre de réception A. Ces cornues, dont le nombre n'est nullement limité, sont ordinairement de 8 à 10 et jusqu'à 50 ; elles sont cylindriques, d'un diamètre de 10 à 20 centimètres, sur une hauteur qui varie de 3 à 5 mètres.

Elles sont disposées de telle sorte que leur partie milieu est en face du foyer F, sous lequel se trouve le cendrier f.

On voit donc que ces cornues sont soumises, dans leur hauteur totale, à des degrés de chaleur essentiellement variables ; la température va en

croissant depuis la partie supérieure des tubes ou cornues qui accusent, à cette partie, le rouge obscur, pour accuser le rouge blanc en face des carneaux *g* répondant au foyer. Au-dessous se reconnaît le rouge cerise. La température va enfin en décroissant jusqu'à la partie inférieure des cornues où elle n'est plus que d'environ 25 degrés centigrades.

La flamme circule en zigzag autour des cornues, convenablement espacées pour passer par les carneaux du fond, circuler dans les gargouilles *G*, puis enfin gagner la cheminée *C* où elles opèrent sur les minerais placés sur la grille *c*, en s'utilisant ainsi avec les gaz provenant de la combustion.

Ces dispositions permettent donc de réaliser les meilleures conditions de la réduction des minerais, qui sont :

1° Une répartition égale de chaleur dans les couches horizontales du minerai sur une certaine hauteur;

2° Inégalité de température depuis le sommet des tubes jusqu'à un certain point de leur hauteur où elle est maximum;

3° Décroissance de température depuis le maximum jusqu'à celle ordinaire, et cela dans chaque cornue, dans laquelle on s'oppose facilement à l'introduction de l'air.

MARCHE DE L'OPÉRATION. — Les charges de matières doivent être divisées, c'est-à-dire qu'elles sont rendues indépendantes les unes des autres. Deux moyens peuvent être convenablement employés :

1° Des plaques de tôle *a* sont reliées entre elles par des chaînes qui occupent l'axe des tubes. Le minerai brut ou grillé est placé au-dessus de ces plaques par couches alternatives de minerai et de charbon de bois réduit en menus morceaux. Ces diverses charges sont supportées, soit par une grue, soit par des barres de fer reposant sur la partie supérieure du fourneau.

Quand on veut opérer une décharge, on fait descendre tout le système d'une quantité égale à l'intervalle qui sépare deux disques, intervalle variable suivant la nature des minerais à réduire, et qui est toujours égal à la hauteur des compartiments de retour de flamme, en sorte qu'une même zone est toujours soumise à la même température, température qui varie d'une zone à l'autre. Ce minerai réduit tombe successivement en bas, jusqu'à ce qu'un disque en tôle vienne se présenter à la section de sortie.

Alors qu'un vide s'est produit à la partie supérieure du tube, on le remplit avec du minerai et du charbon mélangé. Un couvercle en tôle *d* houe plus ou moins bien l'ouverture des cornues, cette fermeture ne devant pas être impérieusement hermétique.

2° Une seconde méthode de division des charges consiste à préparer à l'avance des enveloppes grossières ou sacs en tôle mince, ayant, autant que possible, le diamètre intérieur des tubes ou cornues, et une hauteur répondant à celle des compartiments de retour de flamme, compartiments

qui sont indiqués sur le fourneau par les séparations horizontales en briques, afin que la marche du four soit identiquement la même dans les deux cas; on remplit ces sacs de morceaux de minerai et de charbon de bois mélangé. Ces enveloppes sont plus ou moins bien fermées à leur partie supérieure qu'on recouvre de poussière de charbon de bois. Quand on vient de décharger une de ces enveloppes par le bas d'une cornue, on en place une nouvelle à la partie supérieure.

Ici, le poids total est supporté par la pièce mobile *b* qui ferme la partie inférieure de la cornue.

RÉDUCTION DU MINERAI. — Les morceaux de minerai réduits et froids sont séparés de l'excès de charbon de bois, puis pulvérisés en morceaux ayant au maximum la grosseur d'une tête d'épingle.

Il paraît indifférent que la gangue naturelle soit restée avec le minerai; il importe que la condition de grande division ait été remplie.

FABRICATION DU FER. — Il convient d'observer que l'on ne peut exposer la poudre de fer pyrophorique à l'action du feu sans qu'elle brûle par sa combinaison avec l'oxygène de l'atmosphère, même à une température peu élevée. On l'a essayé sans pouvoir réussir, parce que le fer à cet état est pur, mais très-divisé et brûle immédiatement à l'air, même après agglomération à froid.

Les modes de fabrication de MM. de Belleperche consistent essentiellement à renfermer la poudre de fer dans une enveloppe, soit de fer, soit d'argile ou de toute autre matière, avant ou après toute agglomération à froid.

Par le premier moyen, on prépare des cartouches en tôle de fer ou d'acier, soit rondes, soit méplates, et de grandeur variable. On y agglomère à froid la poudre par un moyen quelconque, et on ferme la cartouche aussi bien que possible. On expose le tout à une chaleur suffisante pour souder les extrémités de la tête, afin de s'opposer à l'action de l'oxygène qui réduirait par la combustion le fer pyrophorique. L'enveloppe se soudera avec toute la masse, ou, dans certains cas, sera brûlée par l'air, en donnant naissance à une loupe de fer soudé qui pourra alors être chauffée et travaillée comme le fer ordinaire sans qu'on ait à redouter des déchets trop considérables.

On peut également employer des enveloppes soit d'argile, soit de toute autre matière plastique plus ou moins réfractaire où la poudre sera placée après agglomération à froid, et que l'on portera au blanc pour souder les molécules de fer condensées à l'intérieur.

Dans les deux cas, on pourra ajouter, en proportions convenables soit du charbon de bois en poudre, soit la suie, la corne ou toute matière charbonneuse et fondante, à la poussière de fer pyrophorique, à l'effet d'obtenir des lopins d'acier de nature et de composition variables.

FABRICATION DE L'ACIER. — La poudre de fer, aussi pure que possible, est mélangée avec des proportions variables de charbon, suivant la nature de

l'acier que l'on veut obtenir et chargée dans les creusets qui servent à la fusion, en suivant les procédés ordinaires. Les lopins fondus sont ensuite façonnées suivant les méthodes usitées.

On doit remarquer, d'après la fig. 7, que le four est disposé pour que le service s'opère d'une manière rationnelle. Les cornues sont assemblées dans une chambre A, en communication directe avec le foyer F, et l'espace parcouru par les flammes est convenablement divisé par des refends horizontaux et verticaux *g'* et E, munis de carneaux *g*, pour laisser libre passage aux flammes du gaz alimentaire, qui aussi circulent autour de la chambre aux cornues, en parcourant les conduits ou gargouilles G, pour venir ensuite chauffer les zones supérieures des tubes, puis s'échapper par la cheminée C, le service de réception des caves A s'opérant par les couloirs B et les sorties B'.

EMPLOI DES TOILES MÉTALLIQUES

COMME MOYEN PRÉSERVATIF DES INCENDIES

Par M. SURMAY, à Ham

(Breveté le 4^{er} mai 1860)

On sait combien les incendies sont graves et fréquents dans la plupart des établissements industriels qui sont susceptibles d'employer, de produire ou de travailler des matières inflammables comme les poudreries, les distilleries, les fabriques d'essences, etc. Et malheureusement, on n'a pas jusqu'ici de moyens propres à éviter les terribles accidents qui arrivent dans ces usines, soit par négligence, défaut de précaution, soit par toute autre cause.

M. Surmay, s'occupant depuis quelque temps déjà de cette question importante qui touche aux intérêts les plus chers, a pensé qu'il serait possible d'éviter, au moins une notable partie, si ce n'est la généralité de ces accidents, en faisant usage de toiles métalliques qui, appliquées convenablement, peuvent interrompre d'une manière complète, absolue la communication de la flamme avec les objets solides ou liquides de la catégorie des matières inflammables qui habituellement prennent feu avec la plus grande rapidité.

Les premiers essais que l'auteur a été à même de faire, à ce sujet, dans une distillerie, l'ont convaincu que ses idées étaient justes, et que dorénavant il serait parfaitement possible, pour les industriels, de se

mettre entièrement à l'abri de toute crainte d'incendie, en appliquant dans leurs usines, dans leurs magasins, et, au besoin, autour de leurs appareils, ou à l'intérieur même des vases, des conduits ou des communications qu'ils sont obligés d'avoir, des tissus ou des toiles métalliques d'une grosseur plus ou moins forte, d'un maillage plus ou moins serré.

On peut ainsi parvenir à garantir les établissements qui jusqu'alors présentaient les plus grands risques, comme la lampe de Davy prévient dans les mines les terribles accidents du feu grisou.

Il est bon de remarquer d'abord que le moyen que l'auteur propose repose sur les expériences suivantes :

1^o Si, au-dessus d'une flamme, on place une toile métallique, la flamme ne traverse pas cette toile ;

2^o Si, après avoir mis le feu à de l'alcool ou à tout autre liquide inflammable contenu dans un vase, on applique exactement sur ce vase une toile métallique, la flamme ne traverse pas la toile. Au contraire, la flamme s'éteint presque aussitôt.

Il résulte de cette propriété essentielle :

1^o Que si l'on applique exactement sur un vase contenant de l'alcool une toile métallique, et que l'on chauffe l'alcool, en le portant même à l'ébullition, la vapeur alcoolique traversera la toile métallique ; et si on en approche une flamme, cette vapeur prendra feu ; mais la flamme ne traversera jamais la toile, et ni la vapeur alcoolique ni l'alcool situés au-dessous de la toile ne s'enflammeront ;

2^o Sur le vase contenant de l'alcool, et disposé comme ci-dessus, que l'on verse de l'alcool enflammé ; il brûlera sur la toile, mais il s'éteindra en la traversant, il tombera non enflammé dans le vase, et jamais il ne communiquera le feu à l'alcool contenu dans le vase ;

3^o Sur le fond d'un vase en métal, si l'on soude une cage en toile métallique, et que l'on verse, dans le vase une certaine quantité d'alcool, de manière qu'il y en ait jusqu'à moitié ou aux deux tiers de la hauteur de la petite cage : il est évident que le niveau du liquide sera commun à la cage et au reste de la largeur du vase. Mettant alors le feu à l'alcool de l'un des compartiments, on verra de la manière la plus nette que l'alcool extérieur à la cage est seul enflammé, et que celui qui est dans l'intérieur de la cage ne présente pas la moindre flamme ; la toile métallique rougira, mais tant qu'elle conservera son tissu, elle ne permettra pas la propagation de la flamme à l'alcool qu'elle abrite.

Enfin, une expérience décisive a consisté à disposer de la poudre sur la terre, en la recouvrant d'une toile métallique placée à environ deux centimètres au-dessus de la poudre. Cette toile a été recouverte de paille à laquelle on a mis le feu, qui ne s'est pas communiqué à la poudre.

Si, au lieu de paille, on place de la poudre sur la toile, son inflammation peut amener celle de la poudre inférieure, en ce sens que les

étincelles très-ténues de cette matière peuvent seules traverser la toile. Cette toile préserve donc essentiellement de la flamme.

Ainsi, il est bien certain que les toiles métalliques arrêtent aussi bien la propagation de la flamme sur un liquide inflammable que sur un gaz inflammable.

On comprendra facilement les applications qui découlent naturellement des faits précédents; ces applications peuvent être faites dans un grand nombre d'industries, telles que les poudreries, les fabriques d'essences, d'huile, les sucreries, etc. Considérons comme exemple les manipulations qui s'opèrent dans les distilleries.

Ainsi, le tuyau de conduite de l'alcool, venant des appareils à distiller ou à rectifier, sera garni d'une toile métallique à sa jonction avec l'appareil; cette toile se placera entre les deux platines qui forment l'assemblage de la conduite et de l'appareil. En sortant de l'éprouvette, l'alcool passe dans un bac, en traversant une seconde toile métallique disposée dans le conduit qui termine l'éprouvette.

Le grand plateau qui reçoit les produits de l'éprouvette est garni, à sa partie supérieure, d'une grande toile métallique; en sorte que si, par une cause quelconque, l'alcool venait à s'enflammer en sortant de l'éprouvette, le bassin récepteur serait préservé de l'influence de la flamme. Si même cette toile avait été oubliée, et que l'incendie se déclarât dans ce vase, l'application immédiate d'un couvercle à toile métallique suffirait pour l'arrêter.

Enfin, la communication du vase récepteur et de l'empotoir est garnie d'une toile métallique disposée entre deux disques-raccords, comme cela s'est pratiqué pour la communication de l'appareil à distiller au rectificateur.

PROCÉDÉ D'ENCOLLAGE DES CHAINES.

PAR M. DESSART.

Les chaînes pour tissus devant être plongées, avant le tissage, dans un bain de colle, pour donner du corps aux fils qui les composent, M. Dessart a reconnu que la colle faite avec les tourteaux de graine, soit colza, lin, chanvre, œillettes ou graines de coton, donnait des avantages marqués sur les colles employées jusqu'à ce jour au même usage, autant sous les rapports du prix que sous celui de l'encollage.

Pour préparer cette colle, on fait dissoudre les tourteaux broyés ou non dans l'eau bouillante; après une heure d'ébullition, on laisse reposer le mélange, puis on le décante, en ajoutant au bain une petite quantité de sel de soude, en rapport avec la force et la finesse de la chaîne soumise à l'encollage.

Le dépôt des tourteaux restant au fond de la chaudière est encore parfaitement utilisé pour la nourriture des bestiaux.

APLATISSAGE DE LA CORNE DE BUFFLE

POUR LA FABRICATION DE LA BALEINE FACTICE

Par MM. FAURE ET THIRION, ingénieurs à Paris.

La consommation de la baleine factice ayant pris un accroissement considérable, on a dû modifier et améliorer les appareils employés dans cette fabrication. C'est au moyen de la corne de buffle convenablement préparée que l'on remplace avec le plus d'avantage la baleine naturelle; nous entrerons dans quelques détails relativement à cette fabrication toute spéciale.

Après avoir préalablement coupé l'extrémité pointue qui, par sa dureté, se prêterait mal à l'aplatissement, la corne est divisée en deux parties dans le sens de sa longueur au moyen d'une scie à main; quelques fabricants, cependant, ont adopté depuis peu l'usage des scies à lame sans fin.

Ainsi préparée, la corne est ramollie au moyen de la vapeur et soumise immédiatement après à l'action d'une presse chauffée qui doit l'aplatir. Au sortir de la presse et alors qu'elles n'ont pas encore repris leur dureté primitive, les cornes sont divisées, au moyen d'un rabot spécial, suivant l'usage auquel est destinée la baleine; le plus généralement elles sont préparées en petites bandes plates employées dans la confection des corsets.

La grande difficulté de cette fabrication consiste dans l'aplatissage par la presse qui doit avoir une action telle que la corne conserve la forme qu'elle lui a communiquée.

On se servait, et on se sert encore de presses à vis dans lesquelles les cornes sont disposées sur des plaques de fer chauffées au feu; mais ces presses sont peu énergiques et fatiguent beaucoup les ouvriers qui les manœuvrent; on a nécessairement pensé à l'emploi des presses hydrauliques que l'on dispose, soit horizontalement, soit verticalement, et le plateau supérieur fixe est chauffé par un courant de vapeur.

Chaque moitié de corne présente une extrémité épaisse et compacte située du côté de la pointe; l'autre extrémité est beaucoup plus mince. Il en résulte la nécessité de ne soumettre à l'action de la presse hydraulique qu'une seule rangée de cornes, afin que la pression soit également répartie; le plateau inférieur de la presse se présente d'abord horizontalement, mais à mesure que la pression augmente, il est dans la nécessité de s'incliner vers les parties minces des cornes qui sont toutes du même côté.

Les presses hydrauliques, telles qu'on les construit habituellement, ne pouvaient résister à ce genre de travail, et il s'en brisait un nombre considérable. Appelés à constater plusieurs ruptures de ce genre, MM. Faure et Thirion proposèrent de relier le plateau inférieur et le piston au moyen d'un système de lentille en fer cimenté ou en acier représentée fig. 8, pl. 268. Cette lentille *a* peut se mouvoir entre deux pièces en fonte de forme concave *c* et *d*, qui sont introduites dans les creux du piston A et du plateau B. On comprend que, par cette disposition, le piston peut recevoir un mouvement ascensionnel parfaitement perpendiculaire et transmettre un mouvement oblique au plateau; l'effort oblique se trouve réparti sur toute la surface annulaire de la lentille *a*, ce qui permet d'éviter les chances de ruptures qui étaient occasionnées par l'obliquité que prenait le piston dans le corps de pompe.

Cette disposition, qui peut s'adapter aux presses existantes, a parfaitement réussi et peut recevoir de nombreuses applications; notamment dans tous les cas où il s'agit de presser des substances qui, par leur nature, sont susceptibles de présenter à la pression une masse d'inégale épaisseur.

DU FROMENT ET DU PAIN DE FROMENT

AU POINT DE VUE DE LA RICHESSE ET DE LA SANTÉ PUBLIQUES

PAR M. MÈGE-MOURIÈS

Dans le VII^e volume de ce Recueil, nous avons porté à la connaissance de nos lecteurs le résumé d'un mémoire de M. Mège-Mouriès, relatif à l'application du son de froment à la panification en général, et dans le XIII^e volume du même Recueil, nous avons, dans deux articles différents, rappelé cette intéressante question, soumise aujourd'hui de nouveau à l'appréciation de l'Académie des sciences.

Dans ce nouveau mémoire, M. Mège-Mouriès expose que, d'après les résultats des études commencées en 1853 et terminées en 1857, par le rapport de M. Chevreul, il semblait possible de vulgariser des procédés qui, par l'emploi raisonné de la levûre, donnaient du pain plus agréable au goût, plus économique et surtout plus nutritif que le pain ordinaire. Malheureusement, observe l'auteur, la routine a été assez aveugle pour repousser ce pain malgré sa supériorité et malgré son bon marché; c'est

pourquoi il a cru devoir adopter le levain de pâte et recommencer des recherches qui confirment l'exactitude des travaux précédents, et ajoutent de nouveaux faits pour l'alimentation publique.

Ces nouveaux résultats ressortent plus particulièrement de l'examen de la figure unique de la planche 6 supplémentaire qui représente la coupe d'un grain de blé vu au microscope, et ainsi considérablement grossi.

Ces diverses parties, indiquées par des chiffres, comprennent :

N^{os} 1 et 2, *Épiderme*;

N^o 3, *Épicarpe*;

N^o 4, *Endocarpe*.

Ces trois enveloppes inertes, légères, à peine colorées, forment les trois centièmes du blé, et s'enlèvent facilement par la décortication.

N^o 5, *Testa* ou *tégument* de la graine, d'un jaune plus ou moins orangé suivant la variété du blé.

N^o 6, *Membrane embryonnaire*, incolore, écartée de ses parties contiguës, pour en rendre plus distinctes les insertions; les n^{os} 2, 3, 4, 5 et 6, mêlés à plus ou moins de farine, constituent le son et les issues.

Les n^{os} 7, 8 et 9 désignent la *masse farineuse* au bas de laquelle se trouve l'*embryon* n^o 10. Le centre de cette masse est tendre, il donne 50 p. 0/0 de farine-fleur la plus blanche et la moins nutritive; 100 de cette farine donnent 128 de pain rond de 2 kilogrammes. La partie n^o 8 qui entoure la partie n^o 9, est plus dure, et donne les *gruaux blancs* qui, remoulus et réunis à la première, produisent la farine à 70 ou à pain blanc ordinaire; 100 de farine de ces gruaux seules donnent 136 de pain.

La partie n^o 7 qui entoure le n^o 8, donne 8 p. 0/0 des gruaux encore plus durs et plus nutritifs; mais ceux-ci se trouvant mélangés par la meule à une petite quantité de son; on ne fait avec ces gruaux que de la farine bise et du pain bis; 100 de cette farine dépouillée de son, donnent 140 de pain; la partie externe qui vient après le n^o 7 retient une plus grande quantité de son et se trouve rejetée dans les issues.

On voit qu'on rejette de l'alimentation de l'homme la portion la meilleure du grain, qu'on fait du pain bis avec de la farine de très-bonne qualité, et que l'on fait le pain de première qualité avec la partie la moins nutritive.

La *membrane* n^o 6 joue un rôle des plus importants dans la germination et dans l'alimentation; c'est elle qui produit le pain bis par la décomposition d'une partie de la farine pendant la panification, et limite à 70 l'extraction de la farine à pain blanc.

Cette membrane ¹ part de chaque côté de l'embryon, comme un pro-

1. Quelques cellules de cette membrane ont été décrites par M. Payen en 1837, et par M. Trécul en 1857; depuis M. Mège-Mouriès a pu en déterminer la nature et l'action, grâce aux recherches chimiques et aux études microscopiques dans lesquelles il a été aidé par le concours très-sympathique de M. Berscht.

longement qui s'étend et enveloppe la masse farineuse ; elle appartient à cette classe de matières de structure organisée qui, douée d'une sorte de vie, détermine le mouvement et la transformation des corps destinés au développement de la plante.

Voici une de ses propriétés qui peut avoir des applications : Quand on plonge le grain de blé dans l'eau, celle-ci pénètre en quelques heures jusqu'au centre ; mais si cette eau est chargée de divers sels, du sel marin par exemple, elle traverse immédiatement les téguments 2, 3, 4 et 5, et elle s'arrête brusquement devant la membrane n° 6, au point qu'on peut conserver plusieurs jours au milieu de l'eau des grains dont l'intérieur reste sec et cassant. Cette membrane produit seule ce phénomène ; car si, au bout de quelques jours, l'eau a pénétré plus avant, on peut s'assurer que c'est par la partie de l'embryon n° 10, libre de ce tissu ; car si on enlève les tissus n° 2, 3, 4 et 5, la résistance est la même ; et enfin, si on enlève cette membrane, le liquide pénètre aussitôt dans le grain.

Le tissu cellulaire de cette membrane contient la céréaline, etc. ; il est blanc, sans gluten ni amidon ; isolé par un lavage complet, il décompose l'amidon et liquéfie le gluten ; c'est pourquoi la pâte perd son élasticité quand on y mêle des farines qui le contiennent. Les sels de zinc, de plomb, de mercure, de cuivre, etc., la tuent rapidement, l'alun et les alcalis affaiblissent son action, ce qui explique le fâcheux emploi des alcalis des sels de cuivre et de l'alun pour faciliter la panification des farines bises.

A une basse température, son action est lente ; à zéro degré elle est nulle ; de 35 à 40 degrés elle est très-vive : aussi la pâte perd-elle rapidement sa consistance, si l'on emploie l'eau trop chaude ; à 100 degrés elle conserve, comme la levûre, assez d'activité pour transformer l'amidon, en quoi elle diffère de la diastase qui perd la sienne à 90 degrés, et de la céréaline qui la perd à 70. Ce fait explique pourquoi les décompositions commencées dans la pâte continuent pendant la cuisson, au point que la même pâte donne des pains d'une nuance tout à fait différente, suivant que ces pains sont plus ou moins petits et plus ou moins rapidement cuits.

Cette résistance à la chaleur explique un fait particulier sur lequel M. Chevreul a fait un rapport à l'Académie : c'est le gonflement du pain blanc, et la liquéfaction du pain mêlé de son dans l'eau à 40 degrés, et dans l'estomac des animaux. Le Dr Lallemand, de l'Institut, entre autres savants, a constaté que le pain blanc ordinaire se gonfle beaucoup, et se digère lentement dans l'estomac de l'homme ; chez la plupart des mammifères, en effet, ce pain forme des masses épaisses qui franchissent péniblement le pylore, tandis qu'il produit un chyme demi-liquide, s'il contient la membrane n° 6. Ce fait est important, car, dans le premier cas, les animaux meurent d'inanition, et, dans le second cas, ils vivent.

Pour comprendre un résultat si extraordinaire, il faut aller au delà de

l'action chimique, chercher, dans ce tissu doué de la vie, des effets qui se produisent dans les limites inaccessibles à notre intelligence.

En effet, on ne saura probablement jamais comment, sous cette membrane, la masse farineuse devient, par la germination, une sève assez limpide pour aller à travers les organes les plus délicats nourrir la jeune plante; on ne saisira jamais le mécanisme qui lui permet de prendre ou de laisser les sels utiles ou nuisibles à la végétation, pas plus qu'on n'expliquera complètement ses effets dans la digestion; mais on peut constater qu'elle produit un effet diffusible sur l'encéphale, une fraîcheur particulière sur le tube digestif, et une sécrétion plus abondante de salive, etc. On peut constater que sans elle la farine tue les granivores, et qu'avec elle les animaux vivent parfaitement; on peut constater enfin, que des mammifères, soumis au régime exclusif du pain, meurent au bout de cinquante jours, si ce pain ne contient pas cette membrane, et qu'ils vivent bien au delà de ce temps si ce pain la contient. En présence de ces faits, il est impossible, d'accord avec la plupart des médecins, de ne pas attribuer au pain blanc ordinaire, une fâcheuse influence sur la santé générale. Il faut donc laisser conclure les faits et dire avec eux qu'on doit rejeter le pain blanc ordinaire, parce qu'étant difficilement assimilable, il produit des digestions longues, et irritantes; qu'on doit repousser le pain bis, parce qu'une partie de ses principes nutritifs est décomposée, et qu'il faut considérer comme pain normal celui qui, sans devenir pain bis, contient tous les agents assimilables et assimilateurs du grain, c'est-à-dire le grain entier, moins 8 pour 100 environ d'enveloppes inertes.

Les procédés de mouture ne permettent pas encore d'atteindre cette perfection, mais on peut dépasser le chiffre ordinaire de 30 pour aller à 16 et au-dessous.

Les moyens que l'auteur emploie ont été décrits; il ajoutera seulement que, pour faciliter la pratique, il se sert, comme tout le monde, de la farine à 70 et que les modifications ne s'appliquent plus qu'aux gruaux à farines bises et à issues qui élèvent le rendement du pain blanc par son procédé de 70 à 83 environ. Le chiffre de 16 d'extraction du son a été fixé par des expériences nombreuses faites officiellement par plusieurs commissions, et il a été adopté, sans se préoccuper des variations qui peuvent venir du blé, du temps et des moulins. On emploie donc pour le pain nouveau 70 de farine, 8 de gruaux blancs, 5 de gruaux bis, ce qui, avec 1 de perte, donne 16 d'extraction de son. Les procédés employés sont de deux sortes : dans les pays où le préjugé impose une nuance très-blanche, on sépare par le tamisage humide les parcelles de son contenues dans les gruaux bis; dans les localités où l'habitude rend moins exigeant, on laisse ces parcelles de son, et on obtient ainsi un pain un peu plus jaune que le premier, mais d'une saveur plus agréable. Ce dernier pain, par ses qualités qui le rapprochent le plus de la constitution natu-

relle du grain, sera un jour adopté par les habitants des villes au nom de l'hygiène et de l'économie.

Cette économie est assez importante pour que l'on en dise quelques mots. Quel que soit l'avenir, on peut dire, dès à présent, qu'on obtient par les nouveaux procédés du pain plus nutritif, et que la production de ce pain est plus forte de 3 à 4 pour 100, parce qu'on évite la décomposition d'une partie de la farine en acide lactique, en produits ammoniacaux, etc. On peut dire aussi que toutes les farines bises et les premières issues deviennent farine de première qualité, ce qui augmente de 16 pour 100 la farine de première qualité, et de 8 à 9 pour 100 la quantité de farine panifiable. Or, si l'on se souvient que la France consomme annuellement plus de 80 millions de quintaux de blé, et que la moyenne du prix de la farine est de 40 francs les 100 kilogrammes, on trouvera, déduction faite du prix des issues, une économie de plus de 200 millions de francs.

Ces résultats ont paru à l'auteur d'un intérêt tel qu'il n'a reculé devant aucun sacrifice pour démontrer la possibilité pratique des procédés nouveaux. N'étant et ne voulant être ni meunier ni boulanger, il a pris un moulin et une boulangerie où tous les jours on panifie plus de 2,000 kilogrammes de blé. Il a lutté contre les préventions, consulté de toutes les façons l'opinion publique, et enfin aujourd'hui ce pain est accepté comme pain de première qualité, non-seulement par les consommateurs ordinaires, mais encore par des établissements, tels que l'École polytechnique, l'École normale, le lycée Saint-Louis, etc. L'expérience est donc concluante, et on peut espérer qu'en persévérant encore, on pourra faire disparaître le pain bis, élever le niveau de la santé publique, et accroître de plus de 200 millions de francs la richesse céréale de la France.

MASTICS DIVERS POUR JOINTS DE TUYAUX

AIRES, COUVERTURES DE PONTS, ETC.

Par MM. WARNE et FANSHAWE, JACQUES et GALPIN, de Tottenham
(Angleterre)

(Brevetés le 27 mai 1859)

Bien que l'on se soit jusqu'ici occupé d'une manière très-suivie de la composition des mastics propres au lutage des tuyaux en général, les nouvelles combinaisons imaginées par MM. Warne et Fanshawe, présentent des particularités qui nous paraissent offrir beaucoup d'intérêt, en ce sens surtout que ces nouveaux mastics ne sont pas seulement applicables au lutage des tuyaux, mais aux garnitures de toutes sortes, aux aires des réservoirs, des ponts de navires, etc. ; ils jouissent d'ailleurs de la propriété de résister à de fortes températures.

Les matières que les auteurs se proposent d'employer pour la fabrication des mastics sont le caoutchouc, la gutta-percha ou autres gommes élastiques ou flexibles, substances bitumineuses, résineuses ou gélatineuses, en alliant ou toutes ces matières ou l'une quelconque d'entre elles, avec de la limaille ou des copeaux de fer, d'acier, de cuivre, de bronze ou d'autres métaux, des minerais pulvérisés de fer ou d'autres métaux, les oxydes métalliques, ou bien encore les matières terreuses contenant les minerais.

Dans certains cas, le caoutchouc ou la gutta-percha et les substances bitumineuses résineuses ou gélatineuses sont principalement employés comme matières propres à cimenter ou à relier ensemble les autres ingrédients, tandis que, dans d'autres cas, ces substances ou quelques-unes d'entre elles servent à former les ingrédients principaux.

Le sel ammoniac (hydrochlorate ou muriate d'ammoniaque) ou tout autre, comme aussi tous autres agents chimiques convenables, qui agissent sur le métal par la présence de liquides corrosifs, peuvent être ajoutés aux autres ingrédients, et ils auront pour effet d'opérer l'oxydation ou la corrosion des métaux contenus dans le composé, laquelle action corrosive est nécessaire pour produire un ciment métallique.

Les ingrédients métalliques et autres soit seuls, soit en combinaison avec du soufre ou tous autres sulfures métalliques, ou sulfates terreux, tels que les sulfures de fer ou de cuivre, ou les sulfates de zinc ou de

baryte, de strontiane ou de chaux, sont combinés avec le caoutchouc ou la gutta-percha ou les autres substances mentionnées, de toute manière convenable, et le composé doit être laminé ou moulé en feuilles et formé soit en cylindres ou rondelles, ou moulé sous toutes formes appropriées aux destinations.

En faisant varier les proportions dans lesquelles les matières sont mélangées ensemble, on peut produire des composés d'un caractère très-varié; par exemple, en employant seulement une petite proportion de caoutchouc ou autre substance analogue, simplement pour combiner ou relier ensemble les matières métalliques et autres, on obtient un ciment métallique excellent très-propre à fixer les joints des tuyaux de vapeur ou autres.

Quelques spécimens paraissent devoir être mentionnés :

Caoutchouc.....	2 parties
Gutta-percha.....	1 partie
Hydrochlorate d'ammoniaque.....	1 id.
Soufre.....	1 id.
Limaillerie ou copeaux de fer.....	10 parties

Ce composé peut être modifié en supprimant tout à fait l'emploi de la gutta-percha et en employant à la place une quantité équivalente de caoutchouc ou d'une substance gélatineuse quelconque; on peut employer aussi, si on le préfère, une plus grande quantité de gutta-percha que celle ci-dessus mentionnée, et une partie équivalente du caoutchouc serait alors supprimée. Les cas, où l'on adopterait les modifications qui viennent d'être mentionnées, dépendraient beaucoup du prix relatif du caoutchouc et de la gutta-percha ou des autres matières employées à leur place dans la composition.

Au lieu d'employer une partie de limaille ou de copeaux de fer, on pourrait quelquefois faire usage avec avantage d'une partie équivalente de pyrites de fer ou de cuivre, et, dans ce cas, on pourrait supprimer le soufre ou une partie du soufre. Il est évident que, lorsqu'on a besoin d'un ciment de cuivre ou de bronze, l'on emploie de la limaille ou des copeaux de ces métaux ou d'alliages analogues. Du sulfate de zinc peut aussi être substitué à une portion de l'hydrochlorate d'ammoniaque ou de quelques-uns des autres ingrédients.

Des ciments de cette espèce ne posséderont cependant pas beaucoup de force élastique ou de résistance à la tension, cette propriété n'étant pas nécessaire pour cimenter ou garnir des joints de tuyaux.

Un ciment ou composé, pour garnir les joints de tuyaux d'eau froide ou autres qui ne sont pas susceptibles d'être exposés à un haut degré de chaleur, peut contenir avec avantage une grande proportion de gomme élastique. Un composé propre à ces usages pourra contenir :

Caoutchouc	4 parties
Gutta-percha	1 partie
Hydrochlorate d'ammoniaque	1 id.
Soufre	1 id.
Limaille ou copeaux de fer	10 parties

Ce composé peut être modifié de la même manière que l'autre, et les sulfures métalliques ou minerais de ces métaux peuvent être employés au lieu du métal pur, ou bien ils peuvent être ajoutés ou composés.

Les sulfates terreux de chaux, de baryte ou de strontiane peuvent être ajoutés aussi avec avantage dans certains cas.

Pour un composé applicable à la garniture des boîtes à étoupes ou des pistons de machines, on doit employer :

Caoutchouc	5 parties
Gutta-percha	2 id.
Soufre	1 partie
Mine de plomb pulvérisée, ou plumbagine ou fer oxydé rouge luisant	1 id.
Silicate de magnésie, stéatite ou pierre ollaire	1 id.
Limaille ou copeaux de cuivre, zinc, plomb, antimoine femelle, étain ou l'un de leurs alliages	10 parties

Lorsque ces ingrédients sont bien mélangés ensemble de façon à former une masse homogène, ce composé possédera, ainsi qu'on le verra, des propriétés très-remarquables.

En augmentant la proportion de caoutchouc ou autre gomme élastique, l'élasticité et la force de tension du composé seront augmentées, et alors le composé pourra être employé pour des usages où ces qualités ou propriétés sont nécessaires.

Lorsque le ciment est sujet à être exposé à l'action directe du feu ou à un très-haut degré de chaleur, on doit mélanger avec les autres ingrédients quelques asbestes fibreux qui aideront matériellement à relier les autres matières ensemble.

Pour compléter la formation des composés qui doivent être employés pour la garniture de joints métalliques, devant supporter une haute température, les feuilles, cylindres, rondelles ou autres articles formés à l'aide du composé ci-dessus, peuvent, si on le juge nécessaire, être plongés dans l'eau froide ou chaude ou exposés à son action ou à celle d'autres liquides corrosifs, pendant un espace de temps pouvant varier de 1 à 12 heures ou plus (suivant l'épaisseur de l'article), afin de permettre à l'eau ou au liquide corrosif de s'imprégner dans le composé et

d'y causer l'oxydation ou la corrosion des particules métalliques qui y sont contenues.

Des composés produits d'un mélange convenable des matières ci-dessus, contenant du soufre, peuvent être soumis ou non à l'action de la chaleur, afin de produire le changement connu généralement sous le nom de vulcanisation. Pour certains composés qui peuvent être employés comme ciments pour garnir des joints de chaudières ou des tuyaux d'eau chaude, cela ne sera pas nécessaire, attendu que, lorsqu'ils seront appliqués au but auquel ils sont destinés, ils seront soumis à une chaleur suffisante pour se vulcaniser par son effet. Mais, dans certains cas, tels que ceux où l'on a besoin d'élasticité et de force de tension, il sera avantageux de faire subir aux composés le traitement de la vulcanisation, par les moyens ordinaires.

RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE

PAR M. SERRIN.

On sait que dans les appareils destinés à produire la lumière électrique pour former l'arc voltaïque, il faut d'abord mettre les charbons en contact, puis les éloigner légèrement; ensuite les rapprocher constamment pour compenser leur usure, tout en évitant de les mettre en contact pour maintenir le point lumineux fixe dans l'espace, les charbons doivent marcher l'un vers l'autre dans le rapport de leur usure. Enfin, pour utiliser la lumière électrique ainsi produite, tous ces effets doivent s'opérer avec une grande régularité sans la présence de l'homme. C'est pour satisfaire à toutes ces conditions d'une manière complètement automatique, que M. Serrin a imaginé le régulateur qu'il a soumis à l'appréciation de l'Académie des sciences, dans sa séance du 14 mai dernier.

D'une manœuvre simple et facile, cet appareil, qu'on peut comparer à une balance extrêmement sensible; donne lieu aux effets suivants :

A l'état de repos, c'est-à-dire lorsque l'électricité ne circule pas, il met le charbon en contact; au contraire, ceux-ci s'écartent d'eux-mêmes dès qu'on ferme le circuit, et l'arc voltaïque apparaît. Les charbons se rapprochent ensuite l'un de l'autre de façon à ne jamais se mettre en contact. Cependant, si accidentellement, le vent ou toute autre cause vient à rompre l'arc voltaïque, l'appareil cette fois met les charbons en contact seulement pour fermer le circuit, puis aussitôt il les éloigne, la lumière se reforme, et le régulateur reprend sa marche normale. Si, à distance, on veut éteindre ou rallumer l'appareil, on peut le faire en agissant en

un point quelconque du circuit. Enfin, il joint à ces propriétés celle de conserver le point lumineux à une hauteur constante.

Cet appareil se compose essentiellement de deux mécanismes, à la fois reliés l'un à l'autre et indépendants l'un de l'autre; lorsque l'un d'eux agit, l'autre reste inerte, et réciproquement.

L'un de ces mécanismes consiste en un système oscillant qui forme la partie caractéristique de ce régulateur; il est destiné à produire l'écart des charbons dans le rapport de leur usure.

Deux tubes porte-charbons sont placés verticalement l'un au-dessus de l'autre; le supérieur est en relation avec le rouage, et correspond avec l'électrode positive de l'appareil; l'inférieur dépend tantôt du rouage, tantôt du système oscillant, il correspond à l'électrode négative.

Le porte-charbon supérieur, en descendant par son poids, fait monter l'autre par l'intermédiaire d'une crémaillère et du rouage.

Le système oscillant forme un parallélogramme dont les angles sont articulés sur pointes; l'un des côtés verticaux est fixe, l'autre est suspendu très-délicatement en équilibre entre son poids qui le sollicite vers la terre et un ressort qui agit en sens contraire. Le charbon inférieur est mobile dans le système oscillant, et peut glisser par rapport à lui de bas en haut entraîné par le rouage. Ce système oscillant porte à sa partie inférieure une armature en fer doux qui se meut au-dessus d'un électro-aimant dont le fil fait partie du circuit de l'arc voltaïque. Quand l'appareil est au repos, les charbons sont en contact; au contraire, dès qu'on fait passer le courant, l'armature est attirée, et avec elle tout le système oscillant s'abaisse: alors le charbon supérieur reste immobile, l'inférieur s'en écarte, et l'arc voltaïque se forme automatiquement. Dès que l'usure des charbons augmente la longueur de l'arc, le courant diminue d'intensité, l'armature s'éloigne de l'électro-aimant, le système oscillant s'élève, dégage le rouage, et les charbons marchent l'un vers l'autre d'une quantité souvent inférieure à un centième de millimètre. Mais par suite de ce rapprochement, l'électro-aimant recouvre sa puissance, l'armature est attirée de nouveau, et les charbons s'arrêtent jusqu'à ce qu'une nouvelle usure provoque un nouveau rapprochement suivi d'un nouvel arrêt, et ainsi de suite.

Les applications qu'on pourrait faire de ce régulateur sont, on le comprend, très-nombreuses; il peut s'appliquer aux phares, à la marine, aux expériences d'optique, à l'éclairage des théâtres, des vastes places, aux travaux de nuit, aux opérations sous-marines, etc.

Il convient de faire remarquer que cet appareil peut fonctionner, non-seulement avec les piles voltaïques, mais encore avec les nouvelles machines magnéto-électriques à courant non redressé.

MOYEN DE RENDRE LA BIÈRE INALTÉRABLE

ET GAZEUSE

PAR M. CANTILLON

(Brevet belge du 5 août 1859)

Le procédé de M. Cantillon consiste à renfermer la bière dans des tonneaux spéciaux, hermétiquement clos et à faire dissoudre dans le liquide deux à trois fois son volume d'acide carbonique. L'imperméabilité à l'air rendra la bière inaltérable, et la dissolution d'acide carbonique la rendra effervescente.

La pression de l'acide carbonique dans les tonneaux aura, en outre, pour but de faire écouler la bière sans la mettre en contact avec l'air atmosphérique.

Pour que la bière mise dans les tonneaux ne soit plus sujette à former de dépôt, elle sera introduite, après son écoulement des réfrigérants, dans un grand réservoir de même forme que les tonneaux, et sera de là transvasée, sous la même pression que celle du réservoir, dans les petits tonneaux, de manière qu'elle reste effervescente jusqu'au moment de la consommation.

SOMMAIRE DU N° 117. — SEPTEMBRE 1860.

TOME 20° — 10° ANNÉE.

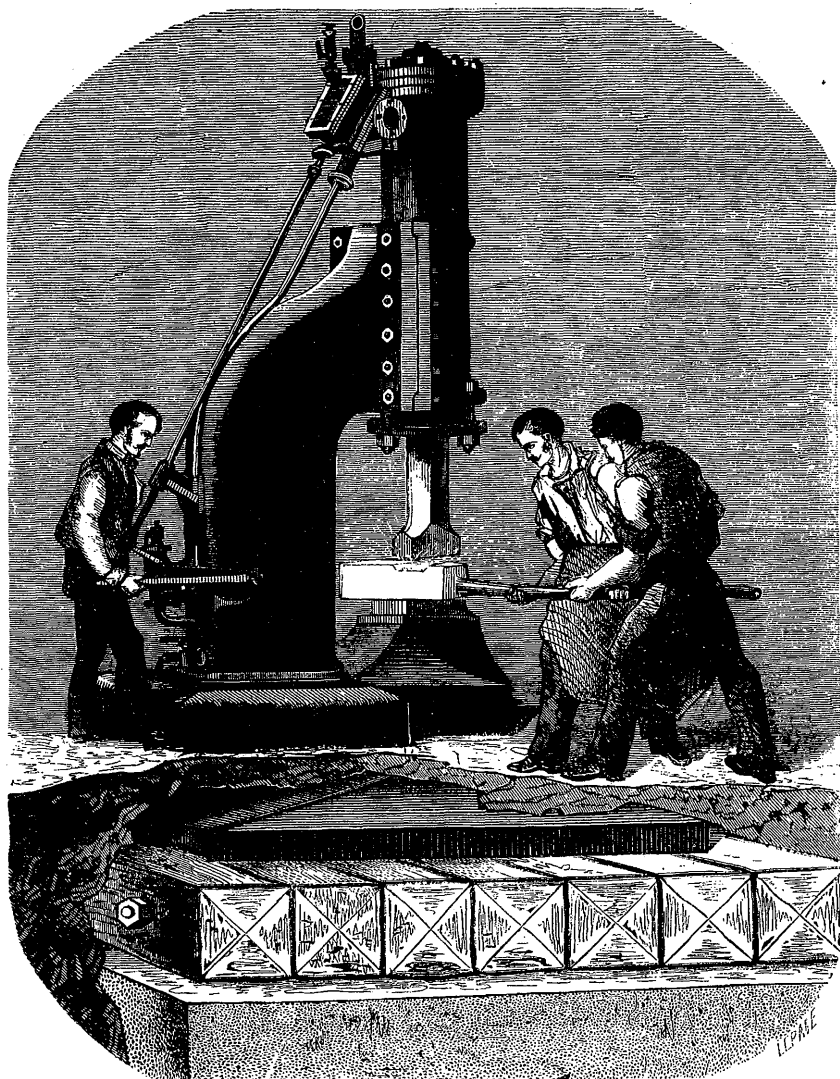
Pag.	Pag.
Nouvel appareil d'alimentation des générateurs, par M. Gargan..... 113	De l'abaissement des taxes télégraphiques en France, par M. Margfroy.... 146
Rouleau à vapeur locomobile pour comprimer les routes macadamisées.... 114	Fabrication du fer et de l'acier, par M. de Belleperche..... 151
Gros tours à roues de wagons des ateliers du chemin de fer du Midi à Bordeaux..... 115	Emploi des toiles métalliques comme moyen préservatif des incendies, par M. Surmay..... 154
Emploi dans les hauts fourneaux du coke des cornues à gaz..... 117	Procédé d'encollage des chaînes par M. Dessart..... 156
Nouveau pyroscope, par M. Jourdes... 120	Aplatissage de la corne de buffle, pour la fabrication de la baleine factice, par MM. Faure et Thirion..... 157
Système de trains articulés, par M. Arnoux..... 121	Du froment et du pain de froment au point de vue de la richesse et de la santé publiques, par M. Mège-Mouriès..... 158
Alliage d'aluminium, par M. Lohage. 128	Mastics divers pour joints de tuyaux, aires, couvertures de ponts, etc., par MM. Warne et Fanshawe, Jacques et Galpin..... 163
Blanchiment des tissus, par la Société de la Vieille Montagne..... 129	Régulateur automatique de la lumière électrique, par M. Serrin..... 166
Machine à poinçonner et à découper, par M. de Bergue..... 130	Moyen de rendre la bière inaltérable et gazeuse, par M. Cantillon..... 168
Remplacement de l'albumine des œufs dans l'impression des tissus, par M. Leucht..... 132	
Machine soufflante continue, par MM. Layet et de Sanville..... 141	
Alliage pour les coussinets des machines, par M. Hartshorne..... 145	

MARTEAU-PILON

A ACTION DIRECTE DE LA VAPEUR AU-DESSUS DU PISTON

ET A CONTRE-PRESSION CONSTANTE ET ÉLASTIQUE AU-DESSOUS
POUR REPOUSSER LE MARTEAU

Par MM. FARGOT et ses fils, ingénieurs-constructeurs
au Port-Saint-Ouen, près Paris.



Dans un article que nous avons publié dans le numéro d'avril 1859, page 169, du *xvii^e* volume de ce Recueil, nous avons décrit le système de marteaux-pilons de MM. Farcot.

Depuis cette époque, de nombreuses modifications ont été apportées par ces constructeurs dans l'exécution de ces marteaux. Ces modifications, quoique très-importantes pour obtenir dans la construction plus de simplicité et de solidité, et aussi une manœuvre plus facile de l'appareil, ne touchent pourtant pas au système proprement dit que nous avons fait connaître. C'est pourquoi nous croyons que la vue extérieure que donne la gravure placée à la page précédente suffira, après ce que nous avons dit, pour faire reconnaître les nouvelles particularités et les avantages que présente ce système.

On peut remarquer tout d'abord, que le double bâti des marteaux ordinaires destiné à guider le pilon bien verticalement est remplacé par un seul corps qui laisse tout autour de l'enclume la place libre pour le service.

Les constructeurs sont arrivés à ce perfectionnement en guidant le pilon par la tige du piston dont la section très-forte est rectangulaire; elle traverse une boîte qui contient quelques épaisseurs de caoutchouc pressées par une sorte de manchon de même forme que la tige, et qui, relativement à la course du piston, est d'une grande hauteur.

Le dessous du couvercle du cylindre reçoit un faux fond mobile composé d'un disque en fer formant piston, et au-dessus duquel arrive de la vapeur destinée à produire l'effet d'une sorte de matelas élastique, en permettant au disque de se soulever, dans le cas où le piston moteur du marteau serait lancé plus haut que sa course. La surface du disque étant double de celle du piston, la résistance qui se développe au lancé se trouvera être naturellement dans cette proportion.

Ainsi que la vignette l'indique, la chabotte repose sur un massif en bois, assis sur fond en béton, et elle est prolongée en avant du corps du marteau pour présenter une large assise et faire équilibre par son poids à celui du bâti.

Dans ce nouveau modèle, comme dans l'ancien, le corps du pilon est creux, et forme un réservoir où la vapeur est entretenue à une pression d'environ 2 atmosphères au moyen de la soupape d'équilibre qui, comme nous l'avons décrit précédemment, fonctionne seule. Le réservoir est constamment en communication avec le dessous du piston; la vapeur qu'il contient produit la contre-pression qui remonte le pilon dès que le dessus de ce piston communique avec l'atmosphère. Cette vapeur n'est pas dépensée, elle agit comme simple ressort.

La force des coups de marteaux se règle par la pression et la durée d'introduction de la vapeur au-dessus du piston; au moyen du tiroir supérieur que l'on manœuvre très-facilement, et si l'on veut très-rapidement, on peut intercepter l'arrivée de la vapeur dans le cylindre à tous les points de la course du piston, ce qui permet d'utiliser la détente de

la vapeur et de se rapprocher des conditions économiques des machines à vapeur à détente, ce que l'on ne peut réaliser avec les marteaux-pilons du système ordinaire, qui ne permettent pas de jouir en aucune façon des bénéfices des pressions élevées, puisqu'on ne peut frapper plus fort qu'avec de basses pressions.

L'examen du tableau ci-dessous, qui donne l'expression de la force en kilogrammes d'un coup de marteau dans des conditions diverses, permettra de faire une comparaison rapide entre la puissance de ce système de marteau avec les marteaux ordinaires.

On remarquera qu'on aura avantage à employer des pressions plus élevées que 5 atmosphères, parce qu'on peut marcher avec plus de détente et d'économie de vapeur et frapper plus fort.

MARTEAU DE 300 KILOGR.					MARTEAU DE 1000 KILOGR.				
ATMOSPHÈRES.	Course maximum 0m 600.		Course moyenne 0m 400.		ATMOSPHÈRES.	Course maximum 0m 900.		Course moyenne. 0m 600.	
	Sans détente.	Détente aux 2/3.	Sans détente.	Détente aux 2/3.		Sans détente.	Détente aux 2/3.	Sans détente.	Détente aux 2/3.
	kil.m.	kil.m.	kil.m.	kil.m.		kil.m.	kil.m.	kil.m.	kil.m.
5	4242	808	840	540	5	6219	4146	4140	2760
6	4352	4168	1040	693	6	7066	5340	5340	3560
7	4720	4146	4143	762	7	9800	6333	6510	4340

MARTEAU DE 600 KILOGR.					MARTEAU DE 2500 KILOGR.				
ATMOSPHÈRES.	Course maximum 0m 800.		Course moyenne 0m 530.		ATMOSPHÈRES.	Course maximum 1m 200.		Course moyenne 0m 800.	
	Sans détente.	Détente aux 2/3.	Sans détente.	Détente aux 2/3.		Sans détente.	Détente aux 2/3.	Sans détente.	Détente aux 2/3.
	kil.m.	kil.m.	kil.m.	kil.m.		kil.m.	kil.m.	kil.m.	kil.m.
5	3504	2336	2321	4517	5	21036	14024	14024	9349
6	4499	2999	2989	4792	6	27360	18240	18240	12160
7	4560	3040	3020	2013	7	33000	22000	22000	14667

Un marteau-pilon de ce système fonctionne dans les ateliers de MM. Farcot à Port-Saint-Ouen, et les résultats qu'ils en obtiennent sont des plus remarquables; nous engageons les personnes qui ont quelque intérêt à se rendre compte des avantages que présente cet appareil à aller le voir fonctionner.

AGRICULTURE

MACHINES A MOISSONNER

CONCOURS DES 31 JUILLET, 1^{er} ET 2 AOÛT 1860

tenu sur le domaine impérial de Fouilleuse

Dans l'article que nous avons consacré dans le numéro d'août, à l'examen des machines et instruments envoyés à l'Exposition nationale d'agriculture de Paris, nous avons mentionné les résultats obtenus à la ferme impériale de Vincennes à l'aide des *machines à faucher*, résultats des plus satisfaisants, qui ont permis de constater que les opérations, qui paraissent si difficiles à obtenir mécaniquement, du fauchage des prairies naturelles et artificielles, du fanage, du ramassage et de l'emmagasinage des fourrages sont aujourd'hui des problèmes à peu près entièrement résolus.

L'application des machines pour effectuer la moisson présente des difficultés encore plus grandes que celles que l'on a vaincues pour opérer le fauchage, en ce que ces machines doivent non-seulement scier parfaitement les gerbes, mais encore, comme on sait, les ranger en bon ordre, soit en andains, soit en javelles, sans égrener les épis.

Le concours qui vient d'avoir lieu à la Fouilleuse n'a pu se faire, à cause du mauvais temps et de l'imparfaite maturité des blés, dans d'aussi bonnes conditions que l'année précédente; mais comme ces conditions défavorables aux machines, étaient égales pour tous les concurrents, l'examen comparatif du jury n'en a pas moins pu se faire, et les récompenses être décernées aux exposants des meilleures machines, qui sont encore cette année MM. Burgess et Key pour les machines étrangères, et M. Mazier pour les machines françaises. Voici, d'après le rapport du jury, quelques détails sur cet intéressant concours :

43 machines, dont 19 étrangères, et 24 françaises, avaient été envoyées à Fouilleuse; sur ce nombre il y avait plusieurs machines à bras, dans lesquelles on pouvait certainement constater de laborieux efforts d'imagination; mais un examen rapide ne tardait pas à faire reconnaître que les inventeurs s'étaient attachés à interposer entre la faux et l'homme des engins employant en pure perte des forces considérables, pour arriver à n'obtenir que des résultats nuls ou insignifiants.

Le manche de la faux et sa poignée, lorsqu'il faut avoir recours à

l'homme pour la faire mouvoir, sont certainement la meilleure machine qu'on puisse imaginer. Le jury a cru devoir avertir les inventeurs qui s'obstinent à vouloir trouver les moyens de faire marcher de tels engins, qu'ils dépensent en vain leur temps et leur intelligence dans une recherche sans aucune utilité pratique.

En défalquant les exposants absents et les instruments impossibles, il restait 22 machines pouvant réellement servir à faire la moisson, et se répartissant de la manière suivante en 11 systèmes différents. (Les prix de vente indiqués sont ceux des machines prises dans les fabriques.)

4 machines de MM. Burgess et Key, exposées soit par ces constructeurs, soit par MM. Clubb et Smith, soit par M. Laurent, soit enfin par M. Ganneron. Prix 1062 fr. 50

La célèbre machine inventée en 1828, par M. Patrick Bell, en Écosse, et amenée du comté de Perth à Paris, par son frère, M. George Bell. Prix 1250 fr.

5 machines inventées en Amérique par M. Wood, et exposées par MM. Cranston, Clubb et Smith, Claudon. Prix 950 à 1050 fr.

1 machine inventée par M. Cuthbert, à Bédale (Yorkshire, Angleterre). Prix 557 fr. 50

2 machines du système Hussey, exposées par MM. Clubb et Smith, et par M. Ganneron. Prix 750 à 800 fr.

La machine américaine avec bras automoteurs d'Atkins, exposée par M. Ganneron, et construite par M. Hédiard. Prix 950 fr.

2 machines du système Manny, construites par M. Roberts, et exposées par ce fabricant et M. Peltier. Prix 800 fr.

1 machine inventée, construite et exposée par M. Cournier, de Saint-Romans (Isère). Prix 800 fr.

3 machines inventées et construites par M. Mazier, de Laigle (Orne), exposées par cet inventeur et M. Ganneron. Prix 800 fr.

1 machine inventée, construite et exposée par M. Lallier, à Venizel (Aisne). Prix 1000 fr.

1 machine inventée, construite et exposée par M. Legendre de Saint-Jean-d'Angely (Charente-Inférieure). Prix 350 fr.

1 machine construite par MM. Renaud et Lotz, inventée et exposée par M. Robin, de Nantes (Loire-Inférieure). Prix 1400 fr.

Le directeur de la ferme de Fouilleuse avait fait disposer, pour les essais du jury et pour les essais publics, 39 parcelles d'une contenance de 15 à 18 ares.

Les machines des systèmes Bell, Burgess, Key, Wood, Cuthbert, Manny, Cournier, Mazier et Legendre ont seules triomphé des tâches qui leur avaient été imposées dans les premières expériences.

Le tableau suivant présente le résumé des résultats constatés, tels qu'ils ont été recueillis par chaque membre du jury.

NOMS des inventeurs.	NOMS des constructeurs.	NOMS des exposants.	NOMBRE de chevaux attelés.	NOMBRE d'hommes employés à la machine.	SURFACE coupée.	TEMPS employé.
					ares.	minutes.
Patrick-Bell ¹ ...	Watson.....	George Bell...	2	2	16	30
Mac-Cormick ² ...	Burgess et Key.	Burgess et Key.	2	2	15	15 1/4
Mac-Cormick ³ , perfectionnés par MM. Bur- gess et Key...	Laurent.....	Laurent.....	2	2	17	16
Mac-Cormick ⁴ ...	Burgess et Key.	Clubb et Smith.	2	2	15	11
Wood ⁵	Cranston.....	Cranston.....	2	1	15	17
Cuthbert ⁶	Cuthbert.....	Cuthbert.....	2	2	16	15
Manny ⁷	Roberts.....	Roberts.....	2	2	15	15
Machines françaises.						
NOMS DES INVENTEURS en même temps constructeurs et exposants.						
Cournier ⁸			2	1	17	26
Mazier ⁹			1	2	17	24
Legendre ¹⁰			2	2	16	27

1. La machine coupe bien, mais fait médiocrement l'andain.
 2. La machine coupe très-bien et fait bien l'andain.
 3. Id. id. id.
 4. Id. id. id.
 5. La machine coupe bien; le râteau automate fait inégalement la javelle.
 6. La machine coupe parfaitement; la javelle se dépose assez bien.
 7. Bon travail.
 8. La machine coupe assez bien, mais fait médiocrement la javelle.
 9. Travail très-bon.
 10. Travail assez bon.

Dans ces expériences, le blé n'était pas très-épais, les attelages n'étaient pas en général fatigués. Toutefois, le jury est convaincu que les chevaux n'eussent pas pu continuer très-longtemps le travail qu'on leur demandait. Il en était de même des ouvriers javeleurs. La machine de M. Mazier n'a exigé qu'un cheval; mais dans un travail régulier et continu, il faudrait en employer deux.

Dans les secondes expériences, les machines de MM. Burgess et Key, Mazier, Cuthbert, Cranston (système Wood) et Legendre, ont seules pu arriver à terminer à peu près leur travail.

En première ligne s'est placée la machine de MM. Burgess et Key; le

jury lui a décerné le premier prix des machines étrangères et le prix d'honneur. On sait que cette machine n'est autre que celle inventée par l'Américain Mac-Cormick ; elle a été perfectionnée par MM. Burgess et Key, qui lui ont ajouté trois hélices ingénieusement disposées pour recueillir les tiges coupées et les jeter sur le sol en andains parallèles à la piste parcourue par les chevaux. Cette opération s'exécute parfaitement lorsque la machine coupe un blé convenablement mûr et sec. Dans les blés mouillés, encore verts et garnis de liserons, comme étaient cette année ceux de Fouilleuse, l'andain s'est moins bien formé, parce que les épis n'avaient pas, par rapport aux tiges, leur excès de poids habituel. Les constructeurs n'avaient, du reste, que très-légèrement modifié cette machine, depuis le concours de l'an dernier. Ils en ont livré 605 sur 630 qui leur avaient été commandées. Il n'est venu qu'un petit nombre de ces machines en France ; mais M. Laurent, de Paris, qui a acheté de MM. Burgess et Key le droit de les fabriquer, en a livré à nos agriculteurs 150, dont 3 pour l'Algérie.

La machine exposée par M. Cuthbert ne s'était pas encore montrée dans nos concours. Elle est un perfectionnement heureux du système américain de Hussey, qui avait l'inconvénient de laisser déposer la javelle en arrière de la machine, sur la piste même que devaient parcourir les chevaux pour couper une nouvelle bande. Cela exigeait, comme le jury a encore pu le constater en faisant travailler la machine Hussey exposée par M. Ganneron, que six hommes fussent occupés à ramasser les javelles pour les mettre à l'abri du piétinement des chevaux. Grâce à un tablier convenablement disposé, un ouvrier monté sur la machine peut à la fois rassembler la javelle et la jeter sur le côté. Mais le travail qu'on demande à cet ouvrier est pénible, et il est peu probable qu'il serait même convenablement exécuté avec des blés bien garnis. Quoi qu'il en soit, la machine exécutée par M. Cuthbert, quoique d'un prix relativement peu élevé, est une des mieux construites qui aient paru au concours de Fouilleuse. Elle a mérité à cet exposant le second prix des machines étrangères.

La machine inventée et construite par M. Wood, aux États-Unis, a été importée en Europe par M. Cranston, qui s'est chargé de la faire marcher devant le jury. Cette machine a paru l'an dernier au concours de Fouilleuse ; elle a subi depuis cette époque quelques modifications. La scie est supportée par un bras d'acier au lieu d'un bras en bois, ce qui lui donne plus de flexibilité. En outre, un râteau automateur, fixé à une chaîne sans fin qui fait le tour de la plate-forme irrégulière sur laquelle tombent les épis, reçoit un mouvement de va-et-vient qui lui permet de projeter la javelle à côté de la piste des chevaux. Mais l'engrenage chargé de transmettre le mouvement est loin d'être convenablement établi, de telle sorte que le râteau ne peut plus remplir sa fonction quand le blé coupé est un peu épais ; il faut alors démonter ce râteau et avoir recours

à un ouvrier pour faire la javelle. Le perfectionnement tenté par l'inventeur n'est donc pas encore complètement réalisé. Le jury a décerné à M. Cranston le troisième prix des machines étrangères.

M. Roberts a exposé une machine qui est la 217^e de celles qu'il a construites en France; il n'a apporté aucun perfectionnement nouveau à la machine Manny depuis le dernier concours; mais le jury a voulu récompenser, par une mention honorable, le zèle que ce constructeur met à propager les nouvelles machines.

M. le docteur Mazier est resté à la tête des inventeurs français; il ne cesse pas de perfectionner ses machines qui sont plus simples, moins encombrantes que les machines étrangères, et qui, dès lors, se prêtent mieux aux conditions générales de l'agriculture française. M. Mazier a ajouté à ces machines, depuis l'an dernier, un arrière-train mobile dans le sens vertical, et destiné à supporter la scie et à lui permettre de suivre toutes les ondulations du terrain. Outre ce perfectionnement, M. Mazier a abaissé le prix de ses machines de 1050 fr. à 800 fr.; il en a déjà livré 90 à l'agriculture française. Le jury lui a décerné le premier prix des machines françaises.

M. Legendre avait déjà exposé l'an dernier une machine remarquable par son bas prix et par le peu de volume qu'elle occupe. Ce constructeur ingénieux et persévérant est revenu avec une machine un peu améliorée, mais qui ne résout pas encore complètement le problème du moissonnage mécanique, surtout au point de vue du javelage. Toutefois, telle qu'elle est en ce moment dans les blés peu épais et avec deux hommes, la machine de M. Legendre fait assez bien son travail. Le jury lui a décerné le troisième prix des machines françaises.

M. Cournier, de Saint-Romans (Isère), a inventé et construit sa machine pour les contrées méridionales; c'est-à-dire pour des blés aux tiges sèches, placés au moment de la moisson sur des terrains durcis par le soleil. Les conditions dans lesquelles on se trouvait cette année à Fouilleuse étaient trop différentes de celles du Midi, pour que M. Cournier pût espérer de triompher des obstacles qui s'opposaient à la marche de sa machine. Néanmoins, le jury lui a décerné une mention honorable pour l'encourager à continuer ses efforts d'amélioration.

LAINEUSE CONTINUE

PAR M. CAPLAIN

(FIG. 1 ET 2, PLANCHE 269)

Dans le x^e volume de notre *Publication industrielle des machines*, nous avons donné une description très-détaillée d'une machine continue à lainer, perfectionnée par M. Beck, manufacturier à Elbeuf, et l'application dans cette machine; non-seulement des chardons ordinaires, mais, et tout spécialement, des *chardons métalliques* de M. Nos d'Argence de Rouen.

Nous nous sommes longuement étendu sur la fabrication de ces chardons métalliques appelés à remplacer, avec des avantages marqués, les chardons naturels dans cette importante opération du lainage qui, comme on sait, a pour objet de tirer à la surface de l'étoffe, les filaments qui ont été énergiquement froissés dans l'opération du foulage, et à ranger ces filaments parallèlement, de manière à garnir l'étoffe en formant une couche de duvet homogène, d'égale hauteur, et qui recouvre, autant que possible, les traces laissées par le croisement des fils dans l'opération du tissage.

Depuis l'introduction en France, au commencement de ce siècle, des machines à lainer, et tout particulièrement de celle de M. Douglas, elles ont subi de notables améliorations, par suite surtout de l'adoption des chardons métalliques; ce que nous avons fait suffisamment reconnaître en décrivant la machine de M. Beck.

Beaucoup d'industriels se sont empressés d'étudier de nouveau les manipulations du lainage des draps, ainsi que les appareils qui lui sont propres. L'opération par elle-même est en effet très-délicate, demande beaucoup de soin, afin d'éviter surtout l'arrachage des filaments qu'il s'agit de redresser.

On comprend, d'ailleurs, que de la bonne réussite de cette opération du lainage dépend essentiellement celle qui la suit et qui parachève, pour ainsi dire, la fabrication des draps; nous voulons parler du tondage qui, en effet, ne peut s'exécuter convenablement si tous les filaments enchevêtrés par le foulage n'ont pas repris leur position normale pour se présenter convenablement à l'action des outils qui exécutent la dernière opération de cette fabrication, c'est-à-dire le tondage.

On a dû surtout s'attacher à rendre les laineuses aussi peu compli-

quées que possible, tout en s'attachant à en obtenir une manœuvre prompte et facile.

Parmi les industriels qui se sont attachés à l'étude de ces importantes machines, nous devons citer M. Caplain dont nous indiquons, pl. 269, fig. 1 et 2, la machine à lainer que l'on a pu voir l'année dernière à l'Exposition de Rouen.

La machine à lainer de M. Caplain diffère d'ailleurs essentiellement de celle de M. Beck ; dans cette dernière, en effet, le cylindre armé des chardons métalliques agit, en vertu de la construction de la machine, sur toute la surface du drap, dans le sens de sa largeur ; mais sur une petite surface, dans le sens de la longueur de la pièce en travail ; dans l'appareil de M. Caplain, la pièce de drap marchant dans un certain sens, reçoit l'action de quatre lanières étroites revêtues de chardons métalliques et animées d'un mouvement de rotation perpendiculaire à celui de la marche du drap. Ces lanières ou courroies sans fin, tendues sur des rondelles montées sur axe, sont d'ailleurs convenablement espacées pour éviter l'effet de l'arrachage, en agissant sur des surfaces un peu éloignées l'une de l'autre, et de manière qu'un filament ne subisse pas l'action simultanée de deux lanières consécutives de chardons.

La machine dont il s'agit est indiquée en élévation latérale par la fig. 1, et en élévation longitudinale par la fig. 2.

Elle se compose de deux bâtis en fonte A, assemblés par des boulons *a*.

Le drap à lainer est placé sur un rouleau ou ensouple D, disposé au pied de la machine. De ce rouleau le drap, après avoir passé sur une série de guides *d*, *e*, passe sur un gros cylindre récepteur B, pour être conduit sur un cylindre semblable C, et de là s'enrouler sur l'ensouple à section carrée *u*, après avoir passé sur le guide *c*.

Deux arbres, *m* et *m'*, sont disposés sur des supports, en dehors du corps du bâti A ; sur chacun de ces arbres sont calées quatre poulies *n* et *n'*, qui reçoivent des courroies ou lanières sans fin G, armées de chardons métalliques. L'un de ces arbres *m'* reçoit deux poulies de transmission de mouvement X et X', l'une fixe et l'autre folle.

La transmission s'opère de l'arbre *m'* à l'arbre *m*, au moyen de la courroie *t* s'enroulant sur les poulies H et I. Le mouvement est transmis à l'ensouple alimentateur D ainsi qu'au cylindre conducteur M, par l'effet d'une roue d'angle dentée *i*, calée sur l'arbre *m'*, laquelle engrène avec une roue semblable *i'*, calée sur l'arbre vertical L, portant la vis sans fin *l*, qui actionne une roue dentée C montée sur l'arbre du cylindre conducteur M. A défaut des systèmes de transmission par les poulies X et X', la communication de mouvement nécessaire au renvidage du drap, qui a subi l'opération du lainage, s'opère de l'arbre *m'* à l'ensouple *u*, au moyen de la courroie *g*, passant sur des poulies *h* F, et de là sur une poulie E, calée sur l'axe du renvideur. Ce mouvement est combiné avec celui de l'ensouple D.

Les lanières à garnitures de chardons métalliques se chargent souvent des filaments arrachés ou cassés, il importe que ces filaments soient constamment enlevés. A cet effet, quatre rondelles *y*, à garniture de chardons métalliques, sont disposées au-dessus des lanières sans fin *G*, et de l'arbre *m'*. L'arbre *z*, sur lequel ces rondelles sont montées, reçoit son mouvement par la friction qu'exerce la courroie *s*, passant sur une poulie calée sur l'arbre *m'*, puis sur une seconde poulie *r*. Dans son chemin, cette courroie frotte sur le manchon *v* de l'arbre *z*, et actionne aussi cet arbre et les nettoyeurs *y*.

Il importe que les lanières sans fin *G* frottent constamment et sous un effort déterminé sur la pièce à lainer; à cet effet, des tendeurs à rouleaux *V*, montés sur des arbres taraudés, garnis de doubles écroux, permettront d'opérer la tension des courroies à chardons métalliques et leur rapprochement gradué de la surface de la pièce à lainer.

NOUVEAU SYSTÈME DE TÉLÉGRAPHIE

PERMETTANT D'ABAISSE LA TAXE TÉLÉGRAPHIQUE DE FRANCE

Par M. MARQFOY, ingénieur à Bordeaux

(DEUXIÈME ARTICLE)

ÉTAT STATIONNAIRE DE LA TÉLÉGRAPHIE. — L'ouverture du service de la télégraphie privée en France a eu lieu le 1^{er} mars 1851.

Depuis cette époque, ce service a pris un développement successif que les chiffres suivants mettent en évidence :

	Produits de la télégraphie (nombres ronds).
1851.....	76,000 fr.
1852.....	542,000
1853.....	1,542,000
1854.....	2,065,000
1855.....	2,487,000
1856.....	3,491,000
1857.....	3,333,000
1858.....	3,667,000

Proposons-nous, dit l'auteur, d'apprécier, à l'aide de ces nombres, les progrès de la télégraphie depuis son origine.

Les causes qui influent sur les recettes sont :

- 1° *L'abaissement des taxes ;*
- 2° *L'introduction de l'usage du télégraphe dans les habitudes de la population pour une taxe déterminée ;*
- 3° *L'extension du réseau.*

Ce n'est donc pas par l'augmentation de la recette totale que l'on peut juger si la télégraphie progresse, puisque cette augmentation peut être due à la simple extension du réseau, mais bien par l'augmentation des recettes dans chacune des localités où le service est ouvert.

Les nombres des stations ouvertes à la télégraphie, ont été :

En 1852, de.....	39
1853, de.....	84
1854, de.....	117
1855, de.....	150
1856, de.....	167
1857, de.....	171
1858, de.....	186

En divisant ces nombres de stations par les recettes des années correspondantes, on trouve que la recette moyenne par station a été :

		Augmentation.
En 1852, de.....	13,897 fr.	
1853, de.....	18,000.....	4,103 fr.
1854, de.....	18,504.....	504
1855, de.....	16,580.....	1,924
1856, de.....	19,108.....	3,528
1857, de.....	19,492.....	384
1858, de.....	19,715.....	223

Ainsi, de 1853 à 1858, la recette moyenne par station n'a augmenté que de 1,715 fr., c'est-à-dire de 1/11. Il est vrai que les 84 stations de 1853 sont plus importantes que les 102 stations ultérieurement ajoutées ; mais, d'un autre côté, la recette des 84 stations est une recette obtenue avec 84 stations seulement, tandis que la recette des 102 stations ajoutées est une recette obtenue, non-seulement entre ces 102 stations, mais entre ces 102 stations et les 84 autres.

On peut donc conclure, avec M. Marqfoy, que parmi les trois causes énumérées, *l'extension du réseau*, seule, a produit un résultat ; l'influence des deux autres a été peu sensible, et, par suite, *l'usage du télégraphe n'a fait à peu près aucun progrès depuis l'origine du service.*

CAUSES DE CET ÉTAT. — *L'abaissement des taxes et l'habitude du télégraphe*, dit l'auteur, n'ont encore que faiblement contribué aux progrès de la télégraphie.

Quelles en sont les causes ?

Examinant, en premier lieu, les transformations diverses que la taxe a subies depuis 1851,

Le nombre des dépêches présentées par le public ayant été :

En 1851, de.....	9,014
1852, de.....	48,105
1853, de.....	142,061
1854, de.....	236,018
1855, de.....	254,532
1856, de.....	360,299
1857, de.....	413,616

le produit moyen d'une dépêche a été :

		Variation.
En 1851, de.....	8 ^f 51	
1852, de.....	11 28.....	+ 2 ^f 77
1853, de.....	10 64.....	— 0 64
1854, de.....	8 75.....	— 1 89
1855, de.....	9 77.....	+ 1 02
1856, de.....	8 85.....	— 0 92
1857, de.....	8 06.....	— 0 79

On juge par ces chiffres que les abaissements successifs ont toujours été trop peu sensibles pour provoquer des augmentations notables dans le nombre des dépêches. L'abaissement de taxe n'a pas encore atteint, malgré sa variation, la limite nécessaire pour que toute une classe nouvelle de la population, la classe moyenne, c'est-à-dire la plus nombreuse, soit réellement admise à juger du télégraphe. Aussi, les directeurs des postes télégraphiques, sous les yeux desquels les dépêches passent incessamment, ont lieu de constater chaque jour qu'elles ne sortent jamais du même cercle : *bourse, haut commerce, événements de famille*.

Une autre cause, il faut bien le reconnaître, a contribué aussi à retarder le développement de la télégraphie : l'administration, au début, a rencontré de sérieuses difficultés dans la réalisation matérielle et la mise en train du service. Les incertitudes inhérentes à toute organisation nouvelle n'ont cependant pas arrêté ses travaux : en sept années, on a construit 11,430 kilomètres de lignes à plusieurs fils ; on a créé des postes télégraphiques dans les cent quatre-vingts premières villes de France ; on a organisé des services internationaux avec tous les pays de l'Europe ; on a étudié, perfectionné les appareils ; on a, enfin, appris à dompter ces mille caprices de l'électricité, caprices tels, qu'un seul point défectueux, sur des longueurs de 500 à 1000 kilomètres, peut interrompre pour plusieurs jours le service d'une ligne entière. Ces travaux complexes, disons-le, ces difficultés aujourd'hui vaincues, ont absorbé pendant cette

période les soins de l'administration, qui devait remettre à une autre époque l'élaboration des moyens à appliquer pour l'exploitation commerciale de la télégraphie.

Aujourd'hui, la période d'organisation est passée, les services sont fermement établis, les employés formés, les appareils construits avec précision, les lignes bien entretenues, les dérangements rares, sauf encore ceux qu'il faut attribuer à l'imperfection même du système de construction des lignes, et qui ne disparaîtront que par l'adoption d'un système nouveau. Le réseau n'a plus qu'à se compléter, soit par l'addition de fils, soit par l'ouverture de nouvelles stations au public. L'administration, mûrie par l'expérience de plusieurs années, distingue aujourd'hui d'une manière nette la voie qu'elle doit suivre pour développer ses ressources. Un horizon très-vaste s'ouvre à elle; la télégraphie actuelle n'est que le germe d'un état plus parfait, qui, en étendant sa ramification jusqu'au cœur des relations sociales, doit donner une impulsion nouvelle à l'industrie et à la prospérité du pays.

Pour y atteindre, il faut, dit M. Marqfoy, abaisser les taxes et se mettre en mesure de transmettre avec régularité le surcroît de dépêches qui doit résulter de cet abaissement.

Nous développerons, dans un prochain article, d'après l'auteur même, les moyens d'entrer dans la voie de ce progrès. Il ressort, dans ce but, les deux questions suivantes, dont la solution renferme les éléments d'une application immédiate.

Les moyens actuels de transmission télégraphique sont-ils suffisamment utilisés?

A-t-on des moyens plus parfaits à appliquer?

SICCATIF INCOLORE

PAR M. VERHAEREN

On fait bouillir de l'oxyde de plomb avec de l'huile de lin ou toute autre huile siccativ, au bain-marie, jusqu'à consistance convenable; on étend ensuite le produit ainsi obtenu avec de l'essence de térébenthine.

Le siccatif qui en résulte est clair, limpide, ne contient aucune matière nuisible et peut s'employer avec toutes les couleurs sans nuire à leur teinte naturelle.

Il est surtout d'un emploi précieux avec le blanc.

MANOMÈTRE A MAXIMA

PAR M. PESCHEL

(FIG. 3, PLANCHE 269)

Dans les *Annales des Mines* (année 1859), M. Couche, en relatant les difficultés de contrôler la tendance qu'ont les mécaniciens à dépasser les limites de tension de la vapeur dans les chaudières, mentionne une heureuse modification apportée aux appareils indicateurs de la tension par M. Peschel, mécanicien attaché au chemin de fer de Lyon.

On a depuis longtemps, dit M. Couche, renoncé à placer les mécaniciens dans l'impossibilité matérielle de surcharger passagèrement les soupapes des locomotives. La virole placée sur la tige filetée ne permet pas de tendre le ressort à boudin au delà de la limite fixée par le numéro du timbre de la chaudière; mais rien n'empêche le mécanicien et le chauffeur de peser sur les leviers; il y en a peu qui n'usent de cette faculté, et beaucoup en abusent.

Cet abus disparaîtrait s'il devait laisser des traces; si la limite réglementaire ne pouvait être dépassée sans que le chef de dépôt fût informé du fait ainsi que de l'amplitude de l'écart.

Or, il suffit pour cela d'appliquer aux manomètres la disposition qui caractérise les thermomètres à *maxima*, en usage dans beaucoup de recherches physiques.

C'est, en effet, le principe de ce thermomètre que M. Peschel a appliqué d'une manière très-simple aux manomètres exécutés par M. Bourdon, et qui sont le plus en usage sur les chemins de fer.

L'appareil ainsi modifié, ou plutôt complété par M. Peschel, est indiqué par la figure 3 de la planche 269.

C'est, comme on l'a dit, le manomètre Bourdon, appliqué sur la chaudière au moyen du tube T, en communication avec le tube elliptique *t*, dans lequel agit la vapeur. L'index est une aiguille spéciale *a*, mobile solidairement avec l'aiguille ordinaire *b*, qui l'entraîne par frottement tant que la limite réglementaire n'est pas dépassée; mais vient-elle à l'être, l'aiguille supplémentaire, retenue par un cran d'arrêt *c*, ne revient pas avec l'aiguille ordinaire quand la pression baisse; elle garde sa position accusatrice de la tension surélevée de la vapeur; à moins qu'un excès de pression, plus grand encore que le premier, ne vienne lui faire franchir une seconde limite où elle est retenue de nouveau.

Utile en marche, l'indicateur de pression le sera encore plus en stationnement ; c'est là, en effet, qu'est surtout le danger ; les exagérations volontaires sont moins à craindre que les exagérations qui se produisent faute de surveillance dans les machines en stationnement. Le tirage est fort atténué il est vrai ; mais les cylindres ne dépensant plus, la vaporisation est souvent assez active encore pour que la pression monte rapidement malgré le soulèvement complet des soupapes, au-dessus du chiffre réglementaire. On sait d'ailleurs, observe M. Couche, qui l'a fréquemment remarqué, que des soupapes réglées à huit atmosphères, et qui partent exactement à cette pression en marche, ne quittent leur siège qu'à neuf atmosphères et même neuf atmosphères et demi quand la machine est immobile. L'ébranlement produit par un faible choc, tel qu'un coup de marteau sur la chaudière, suffit d'ailleurs pour les détacher brusquement.

Les règlements de traction de quelques compagnies prescrivent aux mécaniciens de détendre les ressorts à 5 atmosphères, dès que la durée du stationnement doit dépasser une certaine limite, mais cette durée n'est pas toujours prévue. Quand un train de marchandises est retenu sur une voie de garage ou de croisement pour livrer passage à un train qui doit le dépasser ou le croiser, on est souvent dans l'impossibilité de prévoir la durée de ce stationnement. Dans le doute, le mécanicien évite de laisser tomber sa pression ; il ne capuchonne pas la cheminée et recharge la grille. Dans tous les cas, la règle rappelée tout à l'heure est l'une de celles dont il est plus difficile d'assurer l'exécution en dehors des dépôts.

Le manomètre à *maxima* en déterminerait certainement la stricte observation.

Son application suppose d'ailleurs deux conditions.

Il faut : 1° que le mécanicien ne puisse pas ouvrir l'instrument pour dégager l'aiguille des crans d'arrêt ; 2° qu'il ne puisse pas, en fermant le robinet de communication entre la chaudière et le manomètre, paralyser ainsi à volonté l'instrument.

Ces deux conditions sont faciles à remplir ; un cadenas dont la clef serait entre les mains du chef de dépôt présenterait des garanties médiocres, mais il est facile de *plomber* l'instrument. Lorsqu'une machine rentrerait au dépôt avec l'index indiquant une pression interdite, le chef de dépôt briserait l'estampille, ramènerait l'index et plomberait de nouveau.

Quant au second point, la suppression du robinet pourrait lever quelques objections ; quoique la rupture du tube élastique soit fort rare, elle peut cependant se produire et exiger que l'instrument soit isolé de la chaudière. Mais comme l'usage du robinet est très-rarement nécessaire, il n'y a pas d'inconvénient à le plomber aussi. En cas de rupture du plomb, le mécanicien devra justifier de la nécessité où il s'est trouvé de fermer le robinet.

DE LA TRAVERSÉE DES ALPES

PAR UN CHEMIN DE FER

Par M. Eugène FLACHAT, ingénieur à Paris

(PREMIER ARTICLE)

Sous ce titre, M. E. Flachât vient de publier un travail très-important qui paraît étudié avec le plus grand soin, pour le passage *des Alpes*, par des locomotives puissantes, et capables de gravir des rampes de cinq à six centimètres par mètre. Placé mieux que personne pour une telle œuvre, après avoir tant fait déjà dans l'industrie des chemins de fer, cet habile ingénieur s'est mis à la hauteur de ce projet grandiose, en étudiant la question sous tous les points de vue pratiques.

C'est à la locomotive, dit l'auteur, qu'on a demandé le moyen de traverser le Sommering; on l'a faite plus puissante en Allemagne pour réduire les frais de construction, et les grosses machines introduites en France, circulent sur nos lignes les plus unies avec autant d'avantage que sur les fortes rampes.

L'exploitation d'un chemin de fer traversant les Alpes, ajoute-t-il, ne pourra se faire utilement, qu'autant qu'elle aura pour limite inférieure extrême de ses trains *un poids rémunérateur*, c'est-à-dire un poids suffisant pour couvrir la dépense d'exploitation et l'intérêt du capital d'établissement, et comme limite supérieure, un poids de train assez élevé pour suffire, sans encombrement, sans retard et sans complication de service, au plus grand mouvement à attendre des chemins qui y aboutiront.

Et à cet effet, il recherche quelle sera l'influence des rampes et du rayon des courbes sur la dépense d'établissement et d'exploitation d'un tel chemin de fer.

Nous ne pouvons mieux faire que d'extraire de son intéressante brochure les données pratiques qu'il y expose, concernant la solution de ce double problème.

Entre un tracé horizontal et rectiligne et un train incliné et sinueux, il n'y a de différence absolue que celle de l'effort de traction. A des vitesses de 16 à

25 kilomètres, et dans des circonstances climatiques moyennes, l'expression de cet effort sera :

Pour un chemin horizontal et rectiligne	1
Pour un chemin à rampes de 5 millim., il sera de.....	2
Pour un chemin à rampes de 10 millim., il sera de.....	3

Et ainsi de suite de 5 en 5 millimètres d'inclinaison.

En d'autres termes, l'effort de traction est, très-approximativement, de 5 kilogrammes par tonne sur un chemin de niveau, et comme il est aussi de 1 kilogramme par tonne et par millimètre d'inclinaison, une rampe de 5 millimètres suffit à doubler l'effort de traction.

Mais cette augmentation de l'effort de traction n'a pas les conséquences qu'on serait porté à admettre.

Un chemin de 5 millimètres d'inclinaison n'exige nullement pour la locomotion une dépense double de celle qui a lieu sur un chemin horizontal. L'ingénieur emploie, pour exploiter le premier, des machines d'une puissance double de celles qui servent à l'exploitation du second, et ces machines ne coûtent ni le double du prix ni le double en travail. Le prix de construction des machines ne présente, quant à leur puissance, qu'une faible différence, et l'augmentation de dépense de combustible nécessaire pour graver les rampes est en partie compensée par l'économie que l'on réalise en les descendant.

Le chemin de Versailles, rive droite, présente, sur 22,500 mètres de parcours, 48,500 mètres de rampes de 5 millimètres.

Le chemin de fer de Saint-Germain est sensiblement de niveau.

Cependant les machines remorquant la même charge donnent lieu, sur les deux lignes, à une consommation de combustible sensiblement égale par kilomètre parcouru; ce qui est dépensé en plus à la remonte sur Versailles, est en grande partie économisé à la descente sur Paris.

La conduite, l'entretien et tous les frais de locomotion son égaux, à la seule exception de l'usure plus rapide des rebords des bandages et de la fatigue des essieux coudés résultant des courbes plus nombreuses du chemin de fer de Versailles.

C'est à cause du faible surcroît de dépense que l'augmentation de puissance des machines ajoute à la locomotion, que l'art est incessamment poussé à réaliser des économies sur l'établissement des chemins de fer, et à demander aux progrès de la mécanique un travail plus considérable sans être proportionnellement plus coûteux.

On serait fondé à dire que, toutes les fois que les choses ont été entendues autrement, c'est qu'il s'est opéré une halte dans le progrès. Ces haltes n'ont, du reste, jamais duré longtemps, et nous voyons qu'aujourd'hui les plateaux les plus élevés et certains passages de montagne¹ sont accédés et franchis au moyen d'inclinaisons sextuples de celles qu'à l'origine on regardait comme essentielles à l'économie et à la régularité de la circulation.

Les difficultés qu'oppose la configuration du sol ne sont jamais plus fortes que lorsqu'il s'agit de traverser une chaîne de montagnes perpendiculaires à sa direction. On peut s'en approcher en suivant la pente des vallées; et, si cette inclinaison ne dépasse pas celle que l'on s'est donnée comme un maximum, la

1. Le Sommering, en Europe, les Alléghanis, en Amérique.

longueur du tracé est égale ou inférieure à celle du thalweg ou de la ligne de fond de cette vallée.

Mais du moment que l'inclinaison du thalweg sur les versants d'une vallée a pour effet de le porter dans des régions où la configuration est plus accidentée, où le terrain montre, par les rudes découpures de sa surface, les ravages qu'une longue suite de siècles lui a fait subir sous l'influence d'une nature âpre et destructive, le tracé du chemin de fer dans ces régions devient alors tellement dispendieux, il exige des ouvrages d'art si nombreux et si importants, qu'il est nécessaire de chercher une autre solution.

De là la nécessité de suivre le thalweg d'aussi près que possible, car le fond des vallées, même torrentielles, présente des formes adoucies par le dépôt des sables, des galets et des fragments de roches, enchâssés dans un humus dont la plupart des cours d'eau sont riches.

Si l'inclinaison des thalwegs des vallées torrentielles ne dépassait pas celle qu'il convient de donner à un chemin de fer, il serait presque partout facile de placer celui-ci dans le fond des ravins à une hauteur suffisante pour se défendre des eaux d'inondation; mais les vallées qui pénètrent dans la montagne se redressent avec une inclinaison qui s'accroît à mesure qu'elles s'approchent des cols au point que cette inclinaison dépasse 45 à 20 centimètres par mètre.

A une distance de 10 à 30 kilomètres des cols, l'inclinaison du thalweg de ces vallées n'est pas supérieure à 35 millimètres, et les chemins de fer peuvent, en général, approcher des passages jusqu'à une hauteur de 4,000 mètres au-dessus du niveau de la mer, sans excéder cette inclinaison et sans affecter des sinuosités dont le rayon de courbure soit exceptionnel. Les machines locomotives de récente construction et le matériel actuel se prêtent, sans aucune difficulté, à ces conditions d'exploitation.

Mais lorsque l'inclinaison s'accroît, la vallée se rétrécit, et il est inutile de dire que l'inclinaison des versants latéraux devient infiniment plus forte que celle du thalweg. Cette inclinaison dépasse souvent 45 degrés, de telle sorte que, pour revenir sur lui-même, le tracé du chemin de fer, s'il affecte des courbes de 50 mètres de rayon, doit entrer profondément dans le sol, et rester en souterrain pendant la plus grande partie de la circonférence d'un cercle de 400 mètres, qu'il doit décrire pour arriver au jour. C'est l'inclinaison de ces versants qui s'oppose ainsi au développement de longueur par lequel le tracé pourrait diminuer l'inclinaison du profil.

L'obstacle de souterrains fréquents et dispendieux dans les courbes de retour du tracé n'est pas le seul : à mesure que le chemin se développe suivant une inclinaison inférieure à celle du thalweg, il s'élève sur le versant latéral et gagne les régions où le sol est le plus accidenté. C'est alors que la ligne d'intersection du tracé avec celle du versant présente de telles sinuosités, que, pour rester dans un rayon de 400 mètres, il faudrait faire d'énormes levées barrant le chemin aux avalanches, ou des viaducs de grande hauteur; et puis il faudrait percer de souterrains les contre-forts saillants qui se projettent abruptement en dehors de la ligne médiane; force est, pour éviter de pareils obstacles, de recourir aux plus fortes inclinaisons qu'il soit donné aux machines de desservir utilement.

L'examen des lieux fait à cet égard, au premier abord, une impression si vive et si nette, qu'il semble que l'étude soit inutile. Cependant, avant de céder, vous lutez, vous cherchez tous les moyens de triompher de l'inclinaison du sol

par le développement des lignes, mais les obstacles se dressent à chaque pas avec une variété et une grandeur sans cesse renaissantes.

Les seules ressources que la nature offre, dans ce cas, pour développer un tracé en gardant au profil une inclinaison moindre que celle du thalweg, sont les sinuosités des versants, soit qu'ils présentent simplement leurs découpures, soit qu'ils s'ouvrent à quelques vallées secondaires.

Un exemple bien significatif de cette disposition se montre aux abords du Simplon, dans la vallée du Gauther, qui s'ouvre sur celle de la Saltine. La route s'y est jetée et la remonte sur 3,500 mètres, puis elle retourne et trouve ainsi l'occasion de s'étendre sur 8,500 mètres avant de revenir au versant de la Saltine. C'est encore le val Bredetto, à droite du versant sud du col du Saint-Gothard, qui offrira, sans doute, des ressources précieuses pour éviter les lacets du versant de gauche du Tessin.

Une autre ressource, mais bien rare, se rencontre dans quelques accidents du sol, où les vallées se trouvent subitement élargies de manière à permettre de tracer des lacets sans recourir aux souterrains pour les courbes de retour du tracé.

La solution de la question se trouve ainsi réduite à des termes simples : l'inclinaison des profils des chemins traversant les cols des Alpes, dépend du thalweg des vallées par lesquelles ils sont abordables, des sinuosités que les versants de ces vallées et d'autres vallées secondaires offriront pour développer le tracé, et des accidents du sol, qui permettraient au tracé de revenir sur lui-même sans exiger des travaux trop dispendieux.

Le tracé du passage du Simplon sur le versant nord présenterait l'application de ces dispositions.

La vallée de la Saltine descend presque en droite ligne de ce col, mais son inclinaison est de 425 millimètres. Elle reçoit sur sa droite les eaux du Gauther, et s'ouvre largement sur la vallée du Rhône.

Le tracé descendrait du col par une inclinaison de 50 millimètres, en profitant, pour se développer, de toutes les sinuosités du versant de droite; il se jetterait dans la vallée du Gauther, qu'il suivrait par son versant de gauche, et qu'il descendrait par celui de droite, pour gagner ensuite le versant de la vallée du Rhône, où il pourra se développer, au besoin, par des lacets à grands rayons. Vers son point de départ comme vers celui d'arrivée, son profil pourrait ne pas dépasser 50 millimètres d'inclinaison; mais, en certaines parties, on rencontrera pour le développer des difficultés telles, qu'il deviendra nécessaire de porter l'inclinaison des rampes à 60 millimètres par mètre.

Le tracé que nous venons de décrire est celui de la route actuelle, la configuration du terrain ne laisse pas de choix.

Les ingénieurs qui ont construit la route du Simplon, ont évidemment cherché à obtenir la régularité de la pente en allongeant le tracé, mais les sinuosités de la surface des versants n'ont pas suffi, et ils ont dû, en certains points, recourir à des rampes extrêmes. Le profil indique, en effet, combien sont courtes les parties où l'inclinaison dépasse 60 millimètres.

L'adoption des rampes de 50 à 60 millimètres pour atteindre les cols des Alpes n'est, du reste, pas arbitraire. Cette inclinaison, considérée au point de vue de l'adhérence, exige un effort de traction qui est la dix-septième partie du poids qui l'engendre, et qui, si la moitié seulement des roues du train recevait la

puissance mécanique de traction serait encore du huitième. Or, on pourrait aller jusqu'au sixième, sans sortir des conditions ordinaires; mais si l'adhérence offre des ressources qui permettraient de franchir des rampes plus fortes encore, on trouve moins de certitude dans les moyens pratiques d'obtenir la puissance mécanique.

C'est là le point que l'étude doit franchir avant tout, car le travail nécessaire pour franchir des rampes a une relation forcée avec le poids du générateur de vapeur et du mécanisme nécessaire pour créer l'effort de traction et pour le transmettre aux véhicules. Il ne faut adopter les rampes de 50 à 60 millimètres que si les agents au moyen desquels elles seront franchies permettent de traîner des charges assez lourdes pour que l'exploitation donne des produits suffisants.

C'est l'étude de cette relation qui a déterminé à prendre pour base des calculs des inclinaisons de 50 à 60 millimètres.

Si, pour franchir le versant nord du col du Simplon, la puissance mécanique et l'adhérence suffisaient à graver l'inclinaison du thalweg, qui est, en moyenne, de 425 millimètres, et s'élève bien au delà en certaines parties, la longueur du chemin pourrait ne pas dépasser celle du thalweg, c'est-à-dire 40,500 mètres.

L'adoption des rampes de 55 millimètres d'inclinaison moyenne porte cette longueur à 23,500 mètres; c'est, on le voit, 43,000 mètres sacrifiés à l'intérêt de réduire l'inclinaison des rampes. L'expression en argent de ce sacrifice est, en comptant la dépense d'établissement, à 400,000 francs par kilomètre, de 5,200,000 francs.

Voilà, dans toute sa simplicité, le motif qui doit dominer, et qui fait une règle de partir du point de vue exclusivement mécanique, quant à la limite de l'inclinaison à adopter, et d'en chercher ensuite l'application aux diverses passes des Alpes.

Il y a donc un intérêt de premier ordre à augmenter l'inclinaison des rampes, parce que cela abrège la distance, facilite l'établissement du chemin, peut réduire la durée du trajet et l'influence des accidents météorologiques; mais cela augmente dans une progression rapide le poids relatif du moteur et du train, et réduit le poids utile, le poids rémunérateur; cela compromet les conditions de sécurité et de régularité de locomotion, qui dépendent d'un fait : l'adhérence.

Après avoir donné les profils en long, mesurés sur les thalweg à partir du point où l'inclinaison du fond des vallées dépasse 35 millimètres, c'est-à-dire du point où les difficultés opposées par la configuration du sol exigent l'emploi d'un matériel spécial de locomotive¹, M. Flachet continue ainsi :

L'impression que laisse l'étude de ces profils est conforme à celle que l'on ressent en visitant ces passages. La nature les a disposés suivant des conditions

1. L'auteur a résumé, dans le tableau p. 190, les six passages, en ce qui concerne la hauteur à graver sur chaque versant, la longueur du thalweg naturel et celle qui leur serait substituée par un tracé qui affecterait des inclinaisons de 50 millimètres.

tellement identiques, que le problème est le même pour tous; la solution bonne pour l'un le sera pour tous les autres. Le tracé le plus favorable sera sans doute celui dans lequel l'inclinaison du thalweg se rapprochera le plus de celle adoptée pour le profil du chemin de fer; où le tracé pourra éviter le plus de sinuosités, et recourir au plus petit nombre de retours sur lui-même pour gagner en longueur la différence entre son inclinaison et celle du thalweg. En portant cette inclinaison à 50 millimètres et à 60 millimètres au besoin, l'art se donne d'ailleurs à résoudre un problème entièrement semblable à celui qu'a présenté jusqu'à ce jour le profil des lignes ordinaires.

À l'origine, les rampes de 5 millimètres suffisaient pour lever les difficultés de la configuration du sol. Il semblait bien audacieux d'aller au delà, et la rampe de 8 millimètres sur le chemin d'Orléans à Étampes devait, disait-on, compromettre l'avenir de ce chemin.

Plus tard, on traçait des chemins en suivant des vallées dont le thalweg affectait une inclinaison de 3 à 6 millimètres. Force fut donc d'autoriser des inclinaisons supérieures pour ne pas astreindre le tracé à suivre absolument le thalweg; on entra dans les inclinaisons de 10 millimètres, puis de 15 millimètres pour accéder à des plateaux élevés. Et puis sont venues des pentes générales plus fortes : 28 millimètres au Sommering, 30 à 35 millimètres sur le chemin de Genève à Turin, 40 à 50 millimètres au passage des Alléghany. Dans aucune circonstance on n'a pensé doubler la distance entre deux points pour substituer à une longue rampe de 40 millimètres une rampe de 5 millimètres, bien moins encore à sextupler la distance pour substituer à une longue rampe de 30 millimètres une rampe de 5 millimètres. On a accepté les exigences que la configuration du sol avait faites, et c'est à la puissance mécanique qu'on a demandé la solution, c'est-à-dire les moyens de surmonter la difficulté résultant de l'augmentation de travail qu'exigent ces inclinaisons.

C'était la seule voie ouverte; toute autre solution eût exigé d'énormes dépenses en travaux, et celle-là avait ce mérite particulier que la dépense qu'elle entraînait était loin de croître dans le rapport de l'augmentation de travail mécanique dû aux inclinaisons.

	HAUTEUR A FRANCHIR.		HAUTEUR totale à franchir sur les deux versants.	LONGUEUR du thalweg naturel.	LONGUEUR d'un tracé par rampes de 50 mill.
	Versant du Nord.	Versant du Midi.			
	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.
Splügen.....	1165	1665	2830	32000	56600
Bernardin.....	1190	1510	2700	40000	51000
1. Lukmanier.....	1330	1570	2920	24500	58400
2. Lukmanier.....	804	1024	1828	28500	36500
Saint-Gothard.....	1280	980	2260	24000	43200
Simplon.....	1355	1120	2475	23500	49500

Il faut donc marcher dans cette direction, on l'a dit et on a insisté : elle est la seule rationnelle, la seule pratique. En la signalant, on ne devance personne, observe l'auteur, et l'on ne fait que suivre les ingénieurs qui ont, la plupart, placé le problème à son véritable point de vue.

Avant d'adopter les inclinaisons de 50 à 60 millimètres, il fallait avoir la certitude qu'il serait possible, en les descendant, de modérer la vitesse du train, et de l'arrêter aussi facilement que sur les lignes de niveau.

Par une circonstance singulière, malgré le grand nombre de plans inclinés dont les rampes excèdent 50 à 60 millimètres, il n'y avait pas d'expérience déterminant l'inclinaison à laquelle un train glisse sur des rails lorsque la rotation des roues est empêchée par la pression des freins ou par l'action de la contre-vapeur. Ce sont ces expériences qui ont été confiées par M. S. Mony à M. Forest, ingénieur du chemin de fer de Commentry au Cher, et qui doivent inspirer sur cette question une sécurité absolue.

Les trains descendant les rampes de 50 à 60 millimètres auront une docilité égale à celle des trains qui circulent sur les chemins de niveau.

La formule qui donne la résistance d'un train, et sur laquelle les ingénieurs qui se sont occupés sérieusement de traction sont à peu près d'accord, se compose de quatre termes. Ces termes correspondent :

- 1° Au frottement;
- 2° Aux chocs occasionnés par la voie;
- 3° A la résistance de l'air;
- 4° A la pesanteur.

Le premier et le dernier sont indépendants de la vitesse; le deuxième varie proportionnellement à la vitesse; le troisième proportionnellement au carré de cette vitesse.

Il est évident, par conséquent, que l'on peut calculer exactement quelle est l'inclinaison qui donne une résistance égale, pour une vitesse de 45 à 46 kilomètres, à celle qui résulte d'une vitesse de 45 kilomètres sur des rampes de 5 mill.

Ce n'est pas tout : plusieurs personnes se demandent comment on pourra arrêter un train descendant une rampe de 60 millimètres; elles s'effrayent en imaginant ce train lancé dans une rampe, acquérant une vitesse de plus en plus grande, arrivant dans les stations sans être attendu. Elles prévoient alors des accidents qui seraient certainement très-graves s'ils étaient à craindre.

De même que la formule qui donne la résistance permet de transformer en millimètres d'inclinaison les kilomètres qui dépassent la vitesse de 45 kilomètres à l'heure, de même la formule permet d'évaluer la puissance des trains à la descente, et, si l'on prend deux vitesses de 45 kilomètres à l'heure sur 60 millimètres d'inclinaison, et de 45 kilomètres sur niveau, on pourra faire en sorte que, dans les deux cas, la puissance vive possédée par les deux trains soit absolument la même; par suite, comme dans les deux cas, l'accroissement de la puissance vive se réduit à zéro par le travail du frottement développé par les freins; dans les deux cas, les trains s'arrêteront de la même manière et avec la même facilité. L'inclinaison, on elle-même, n'augmentera pas la vitesse acquise parce que, dès que les freins sont serrés, le frottement de roulement se change en frottement de glissement. Ce dernier frottement est beaucoup plus intense; pour que la pesanteur pût accélérer le mouvement, il faudrait que, les freins étant serrés, son intensité fût supérieure à la résistance au mouvement; mais il

est certain que des wagons ne descendent pas d'eux-mêmes, quand leurs roues ne tournent pas, une rampe de 6 centimètres. Cela veut dire que l'intensité du frottement dépasse l'action de la pesanteur; cela veut dire aussi que, sur une rampe de 6 centimètres, lorsque les freins sont serrés, la pesanteur n'agira pas comme force accélératrice, et que, par conséquent, le travail qu'il faudra que le frottement développe pour annuler la puissance vive sera exactement le même que si le train était sur niveau, et que, sa vitesse étant plus grande, la puissance vive, c'est-à-dire la moitié de la masse multipliée par le carré de la vitesse, fût la même.

En résumé : la conséquence de l'adoption des rampes de 50 à 60 millimètres, pour gravir et traverser les cols des Alpes, sera de restreindre la dépense d'établissement de ces lignes dans les limites qui permettent d'attendre d'un trafic ordinaire une suffisante rémunération des capitaux. Ce sera aussi de permettre une exploitation assez économique pour que la traversée des Alpes ne soit pas, au point de vue du prix de transport, une cause d'infériorité financière pour les lignes qu'elle reliera.

Viennent ensuite les conséquences de détail.

La puissance mécanique nécessaire pour réaliser l'effort de traction sur de pareilles rampes, ne s'obtiendra qu'à l'aide d'un générateur offrant une surface de chauffe considérable. De là l'étude des dispositions propres à concilier cette augmentation de puissance avec toutes les autres conditions de poids, de stabilité, de mobilité que réalise la machine locomotive.

L'effort de traction à transmettre au train dépassera l'adhérence des roues du générateur; il faut donc rendre celles du train en tout ou en partie locomotrices.

La machine locomotive, tout en conservant la plupart des dispositions des machines actuelles, aura de plus qu'elles un excédant de production de vapeur à envoyer aux roues locomotrices du train qu'elle remorquera.

Le poids des véhicules s'accroîtra de l'appareil locomoteur, et ce n'est qu'à la faveur de grandes dimensions en contenances, mais aussi par l'accroissement du poids de chaque véhicule, qu'un rapport utile pourra être conservé entre le chargement rémunérateur et le poids total du train.

La dépense d'entretien de la machine, et surtout des véhicules, s'accroîtra incontestablement, mais dans un rapport plus favorable que celui qui existe aujourd'hui entre ces dépenses et le travail auquel ces appareils sont soumis.

La consommation du combustible sera augmentée par l'ascension des rampes dans le rapport des quantités de vapeur à produire; encore faudra-t-il tenir compte de l'économie résultant d'une meilleure utilisation de la vapeur et des avantages que donnera pour la produire un appareil établi sur de plus larges dimensions.

La consommation du combustible sera nulle ou presque nulle à la descente des rampes.

L'inclinaison des rampes à 50 ou 60 millimètres, permettra de les descendre en modérant la vitesse à volonté. L'arrêt des trains y sera aussi facilement exécuté que sur niveau; mais, pour cela, il faut que les appareils modérateurs et d'arrêt aient un excès de puissance et de solidité qui ne laisse aucune chance de dérangement; l'expérience est faite à cet égard, et nul doute ne peut s'élever, d'après les détails qui ont été donnés dans une première publication, sur l'exploitation de chemins à rampes, de semblable inclinaison aux États-Unis.

M. Flachet, qui examine la seconde partie de la question, c'est-à-dire le rayon des courbes, s'exprime de la manière suivante :

Les versants des vallées sont des plans inclinés présentant, de toutes parts, des saillants, des rentrants, des projections de roches plus ou moins abruptes, des débris entassés avec désordre ; partout, enfin, une nature accidentée, dont la surface est taillée par les découpures les plus capricieuses.

C'est sur cette surface qu'il faut tracer une ligne droite, ayant en projection horizontale la plus grande régularité possible, avec une inclinaison constante de 50 à 60 millimètres. Si cette ligne était droite en projection verticale comme elle doit l'être en projection horizontale, elle toucherait la surface des versants par quelques points seulement, et offrirait une succession continue de grandes levées, de viaducs, de tranchées et de souterrains. Ce serait d'un bout à l'autre un immense travail d'art.

L'unique moyen de rester dans les limites du possible, c'est d'imiter ce qui a été fait pour le tracé de la route, et de chercher de suite le rayon minimum de courbure conciliable avec les conditions d'exploitation d'un chemin de fer ordinaire, en excluant cependant la circulation à grande vitesse.

Le matériel roulant américain, imité par la Compagnie du Central Suisse ; le matériel articulé (système Arnoux) ; le matériel ordinaire, mais à roues libres, introduit récemment par la Compagnie d'Orléans sur le chemin de Sceaux, peuvent circuler à faible vitesse dans les courbes de 25 mètres de rayon, sans frottements considérables et sans perdre sensiblement leur stabilité.

Les conditions dans lesquelles ces trains matériels circulent dans des courbes de si faible rayon, sont cependant trop différentes pour que l'on se dispense de les signaler.

Pour qu'un train circule dans une courbe sans accroissement sensible de frottement, il y a trois conditions à remplir :

1° Les conditions statiques du train doivent être telles que l'action de la force centrifuge ne produise pas des différences de pression trop considérables sur les deux rails ;

2° Les essieux doivent se tenir parallèles au rayon des courbes, afin que les roues tournent dans un plan constamment tangentiel à la courbe décrite ;

3° Les circonférences de roulement des deux roues d'un même essieu doivent faire chacune un parcours égal à la longueur des deux cercles de rayons différents qu'affectent les deux rails de la voie.

La première condition du facile passage dans les courbes, qui consiste à répartir, autant que possible, des pressions égales sur les deux rails, s'obtient par l'inclinaison transversale de la voie, en donnant aux rails extérieurs une surélévation convenable.

La seconde condition, celle de maintenir les essieux dans la direction du rayon des courbes, s'obtient de deux manières :

1° En rendant les essieux indépendants des châssis et en les amenant sur les rayons des courbes par des bielles qui assurent leur équidistance, et les rendent perpendiculaires aux tangentes de ces courbes. Cela est obtenu par le moyen de timons et de flèches d'égale longueur tous deux, transformant les courbes en polygones à côtés égaux et tangentiels, qui décrivent entre eux des angles que chaque essieu divise en parties égales au moyen de bielles articulées. La ligne

médiane, sur laquelle l'essieu est maintenu, est le rayon vrai, si les courbes auxquelles les timons sont tangents sont d'un rayon égal; elle est le rayon moyen, au passage des courbes dont les rayons sont différents. L'inventeur de cette disposition l'a appliquée à des essieux ne tournant pas. Elle diminue le frottement au passage des courbes et la tendance au déraillement.

Le second moyen consiste à placer les véhicules sur des châssis, auxquels ils sont reliés au moyen de chevilles ouvrières qui leur permettent de pivoter; ces châssis sont montés chacun seulement sur deux essieux parallèles très-rapprochés, ne formant qu'un angle très-faible avec le rayon de la courbe, de manière que le quadrilatère formé par les points de contact des roues sur les rails soit facilement inscrit entre les courbes formées par les rails extérieurs et les rails intérieurs, et que les roues ne forment qu'un angle très-faible avec les éléments de la voie.

Cela exige, pour chaque voiture, deux trucs et quatre essieux; c'est le système américain.

Les frottements qu'il engendre au passage des courbes sont peu importants.

La condition qui consiste à faire décrire aux roues des distances égales aux deux cercles de rayons différents qu'affectent les deux rails de la voie, s'obtient en rendant les roues libres sur les essieux sur lesquels elles sont montées deux à deux, ou en attribuant un essieu à chacune des roues. Dans le premier cas, c'est la boîte servant de coussinet qui tourne autour de la fusée; comme son diamètre est constamment plus grand que celui de la fusée, la roue prend alors une certaine mobilité par rapport à l'essieu, et le mouvement donne lieu, dans certains cas, à une série de vibrations et même de petits chocs, qui mettent le système dans une mauvaise condition.

Dans le second cas, c'est la fusée qui tourne dans le coussinet de la boîte, qui y pratique une empreinte, dans laquelle elle se loge aussi parfaitement que possible, de manière que le contact a lieu sur une surface beaucoup plus grande que dans le premier cas; le jeu qui existe est très-faible, et, par conséquent, il n'y a pas de vibrations ni de chocs possibles autres que ceux résultant de la déviation des rails; le système se trouve ainsi dans les conditions ordinaires.

Cette condition se trouve encore remplie en donnant aux bandages une conicité assez prononcée pour que, au moyen du jeu qui existe entre les rebords des roues et des rails, les bandages des deux roues d'un même essieu en se déplaçant latéralement sur la voie, roulent sur des cercles de contact dont les diamètres soient proportionnels aux rayons des courbes formées par les rails intérieurs et les rails extérieurs. Mais ce moyen n'est applicable que dans le cas où les courbures de la voie ne sont pas trop fortes.

De ces diverses dispositions, on a emprunté les suivantes :

Le véhicule américain, avec châssis à pivot et à essieux très-rapprochés, en attribuant un essieu à chacune des roues pour les rendre indépendantes; l'inclinaison transversale de la voie.

Sans entrer dans le détail de tous les motifs qui ont guidé dans ces préférences, il en est cependant qu'il convient d'expliquer brièvement.

Le système américain est celui qui, à cause de ses huit roues par véhicule et de la distance qu'il permet de mettre entre les deux points d'appui à pivot, favorise le plus la construction d'un générateur de grande puissance.

Par la même raison, il permet de construire les véhicules de façon à recevoir

un poids utile considérable, tout en chargeant les châssis du poids supplémentaire d'un mécanisme locomoteur.

On ne prétend pas dire que les autres systèmes ne pourraient présenter ces avantages ; mais les combinaisons en seraient nouvelles, tandis que l'usage du matériel américain est sanctionné par une longue expérience. Il fonctionne aujourd'hui généralement dans la contrée qui a donné aux chemins de fer le plus d'extension, et leur a demandé les services les plus variés, tout en négligeant, dans la construction et l'établissement des voies, une partie des conditions qui sont considérées en Europe comme une garantie essentielle de sécurité.

Le matériel américain a, en effet, une grande supériorité au point de vue de la stabilité sur la voie. L'égale répartition des pressions verticales entre les quatre points de contact des roues sur les rails, n'est maintenue dans le système à châssis rigide que par le jeu des ressorts, tandis que, dans le matériel américain, le truc lui-même, indépendant, pour ainsi dire du véhicule, suit les inflexions de la voie sans cesser d'être également chargé, à cause de la grande distance qui existe entre les deux supports.

Et quant aux déviations de l'axe de traction qui, avec le matériel à châssis rigide, agitent le train d'une manière si incommode pour les voyageurs et s'accroissent quelquefois jusqu'à donner de l'instabilité aux véhicules, il ne paraît pas que ce phénomène se produise avec le matériel américain ; du moins, les voyageurs qui ont eu l'occasion de parcourir certaines distances à des vitesses de 40 à 50 kilomètres, ne se rappellent pas en avoir souffert ; cela s'expliquerait par ce fait que l'axe des forces de traction ne passe pas par les trucs. Dans les voitures du Central Suisse, on ne ressent pas de mouvement de lacet, bien que la vitesse excède, par moment, 30 kilomètres, et on a constaté que les trucs étaient stables.

Il est, du reste, utile d'ajouter que l'heureuse disposition imaginée récemment par M. Arnoux pour maintenir les essieux dans la direction du rayon des courbes, au moyen des flèches, timons et bielles de convergence, peut s'appliquer aux châssis américains sans exiger la fixité des essieux, puisque les bielles pourraient guider ce châssis lui-même. Si l'expérience confirme les prévisions à cet égard, non-seulement le matériel américain ne laisserait rien à désirer quant aux conditions à remplir pour franchir les courbes, mais on peut encore admettre que, pour les voitures à voyageurs, les châssis mobiles aux trucs seraient à deux roues indépendantes au lieu de quatre, tout en portant l'appareil locomoteur.

En résumé, l'influence des courbes à faible rayon dans le tracé des chemins de fer destinés à franchir les cols des Alpes sera, en ce qui concerne les dépenses d'établissement, d'éviter les travaux de terrassements et des ouvrages d'art qui en rendraient l'exécution tellement dispendieuse qu'aucun trafic ne pourrait, avant bien des années peut-être, en couvrir l'intérêt.

En ce qui concerne l'exploitation, l'influence des courbes de faible rayon peut être considérée comme nulle, abstraction faite de la nécessité qu'elles imposent de modérer la vitesse moyenne de marche à 20 kilomètres par heure.

Après cet exposé, M. Flachet recherche alors, d'une part :

Quel est l'effet de traction à demander aux machines locomotives dans la traversée des Alpes ?

Et de l'autre :

Comment on peut obtenir d'une machine locomotive la puissance mécanique nécessaire pour remorquer sur une rampe de 50 à 60 millimètres, des trains de 120 à 150 tonnes, composés de véhicules susceptibles de circuler dans des courbes de 25 mètres de rayon?

Nous donnerons, d'après l'auteur, la solution des deux importantes questions, dans le prochain article.

GÉNÉRATEURS A VAPEUR

INDICATEUR DE PRÉCISION

ar MM. VARILLAT ET LANGLOIS, à Rouen

(FIG. 4 ET 5, PLANCHE 269)

Déjà, dans le cours de la publication de ce Recueil, nous nous sommes attachés à faire connaître les divers appareils de sûreté appliqués sur les chaudières à vapeur.

Ainsi, dans le VII^e volume, nous donnons la description de l'appareil de M. Bérendorf, dont le double mouvement du flotteur fait reconnaître, non-seulement le niveau de l'eau dans la chaudière, mais prévient en outre le mécanicien que le liquide va manquer.

Dans le XII^e volume, nous rappelons les heureuses dispositions du flotteur magnétique de M. Lethuillier-Pinel, que nous avons décrit dans le IX^e volume de notre *publication industrielle*.

Dans notre compte rendu de l'Exposition régionale de Rouen (vol. XVIII), nous mentionnons que les efforts persévérants de M. Lethuillier-Pinel ont eu des imitateurs, et que le jury de cette exposition a convenablement apprécié le mérite des appareils de cette nature qui ont été exposés par MM. Varillat et Langlois, et Roynette, en accordant à ces habiles constructeurs des médailles d'argent de la Société libre d'émulation de Rouen.

Les appareils de sûreté de MM. Varillat et Langlois, et de M. Roynette, présentent, en effet, des particularités très-ingénieuses qui les recommandent tout spécialement à l'attention des industriels qui emploient les producteurs de vapeur.

Comme nous l'avons promis, nous allons faire connaître la construction de ces nouveaux appareils de sûreté, en commençant par celui de MM. Varillat et Langlois.

DESCRIPTION

Cet appareil est indiqué par les figures 4 et 5 de la planche 269.

La fig. 5 est une vue en élévation du cadran indicateur, présentant en ponctué les pièces qui conduisent le style sur le cadran.

La fig. 4 est une section en plan des diverses parties du mécanisme.

L'appareil comprend une boîte métallique A, dont le couvercle x est disposé à charnière et est percé d'une ouverture rectangulaire s formant cadran, sur lequel sont tracées les échelles indicatrices des niveaux ; cette ouverture est fermée par une glace t .

La boîte à cadran A, porte, venue de fonte avec elle, un appendice A' dans lequel vient s'ajuster un tube b qui traverse la chaudière C, et s'y fixe au moyen de deux écrous d et d' , qui enserrant des rondelles en caoutchouc e et e' , et rendent cette pénétration parfaitement étanche.

Le tube creux b est terminé par une tubulure c , percée de deux ouvertures r, v , qui permettent au liquide ou aux vapeurs de pénétrer dans ce tube lequel, est en communication avec un tube de vidange l , au moyen d'un robinet r' .

La pénétration du tube b , dans le mamelon ou appendice A, est fermée par une boîte à étoupe a' , dont la garniture i livre passage à un arbre a , qui traverse à frottement la tubulure c , pour recevoir, à son extrémité, un levier b' terminé par un plongeur sphérique B, plongeant des deux tiers de son volume dans l'eau de la chaudière.

L'extrémité de la tige a , qui sort dans la boîte A, est munie d'un levier f , portant à son extrémité un bouton h . Celui-ci s'engage dans une coche longitudinale d'une pièce m pouvant glisser sur une tige verticale ; cette pièce m porte une aiguille n , qui glisse sur les divisions du cadran s , pour accuser les variations du niveau d'eau de la chaudière.

On se rend compte, en effet, que le plongeur B, s'enfonçant plus ou moins dans le liquide, communique un certain mouvement de rotation à la tige a , n'ayant à vaincre que le léger frottement circulaire dans la boîte à étoupe a' , munie d'une excellente garniture ne laissant rien à désirer sous ce rapport. Ce mouvement se transmet au levier f , dont le bouton h soulève ou abaisse le porte-aiguille m .

Autant pour s'assurer du niveau normal de l'eau dans la chaudière, que pour dégager le tube b des dépôts, on met le tube b en communication avec l'extérieur de la chaudière, au moyen d'un tuyau r muni de deux robinets, l'un supérieur l pour intercepter le passage du liquide ou de la vapeur arrivant dans le tuyau b ; l'autre l' à la partie inférieure de ce tuyau à la portée du mécanicien pour s'assurer de la hauteur du niveau. La manœuvre de ce dernier robinet permet toujours de s'assurer si c'est l'eau ou la vapeur qui s'échappe par ce tuyau.

Le tube b est placé sur la chaudière à la hauteur de cinq centimètres au-dessus du plus haut niveau des carreaux, il remplace donc l'un des

robinets de jauge exigés par les règlements de l'administration; il suffirait de placer un second robinet-jauge à dix centimètres au-dessus du tube *b* pour avoir accompli dans toute sa rigueur les formalités exigées.

Dans le cas actuel, ce second robinet n'est plus nécessaire, puisque le premier remplit son office; mais encore indique, par les dispositions mêmes de l'appareil, le niveau de l'eau et accuse si c'est l'eau ou la vapeur qui s'échappe, suivant que l'index est au-dessus ou au-dessous du point d'intersection du tube dans la chaudière, lequel point est juste au centre des deux lignes de l'indicateur marquant, l'une le niveau réglementaire et l'autre la ligne des carneaux à leur niveau le plus élevé.

La majeure partie du tube *b* qui renferme les organes sensibles de l'appareil, se trouvant au dehors de la chaudière, n'est pas en contact avec l'intense chaleur de cette chaudière; par conséquent, les dépôts calcaires ne peuvent s'y former, il ne peut y avoir que des dépôts vaseux qui seront facilement entraînés par l'effet du robinet ou de la soupape placée à la portée du mécanicien, et qu'il manœuvre de temps en temps pour s'assurer du bon fonctionnement de l'appareil.

On pourrait concevoir quelque inquiétude pour la sensibilité de l'instrument, sous le point de vue du serrage du presse-étoupe; mais on doit faire observer que ce presse-étoupe est protégé par des rondelles qui permettent de le comprimer plus ou moins, et que la pression qui s'exerce sur la rondelle intérieure du presse-étoupe suffit pour obvier au suintement.

Tout en conservant le mécanisme de transmission de l'appareil dans une boîte *A*, disposée en dehors de la chaudière, le cadran indicateur pourrait être disposé au-dessus de la chaudière, ainsi que l'indique la fig. 4, et dans ce cas, une tige verticale conduite par le porte-indicateur *m*, conduirait elle-même l'aiguille horizontale du cadran, en passant dans la colonne creuse qui supporterait ce cadran gradué.

Les avantages que présente cet appareil sont les suivants :

1° D'être toujours à la vue du chauffeur, car, se trouvant placé sur le devant du fourneau, il est impossible de faire du feu sans voir le niveau de l'eau dans la chaudière.

2° De pouvoir être vérifié d'une manière certaine et immédiate, puisqu'il suffit d'appuyer sur le bouton de la soupape pour faire sortir de l'eau ou de la vapeur.

3° D'éviter les fuites et pertes de vapeur qui ont lieu ordinairement avec les flotteurs à tiges verticales, et de supprimer totalement la perte d'eau, l'entretien et les dangers qu'offrent les robinets.

Son entretien consiste à graisser avec deux gouttes d'huile la petite tige sur laquelle glisse le porte-index, et à renouveler tous les ans environ la garniture de chanvre. Enfin la pose de cet appareil est très-facile; il suffit de percer un trou de 3 centimètres sur le bout de la chaudière.

DE L'EMPLOI DE L'EAU COMME COMBUSTIBLE AUXILIAIRE

APPLIQUÉ AUX FOYERS INDUSTRIELS

Par MM. MAIRE ET VALLÉE, à Tours

Brevetés le 20 septembre 1859

Dans son traité de chimie M. Régnault expose que : « La flamme du gaz hydrogène alimentée par l'oxygène produit la plus haute température que l'on ait encore obtenue par la combustion; elle détermine la fusion des corps les plus réfractaires, même ceux qui ne subissent pas la moindre altération à la température la plus élevée que nous puissions produire dans nos fourneaux. »

Cette affirmation chimique du savant professeur a servi de point de départ à MM. Maire et Vallée pour l'application de l'eau comme combustible dans un grand nombre de cas industriels.

Ils ont donc cherché à réaliser, dans les foyers de l'industrie (quels que soient les combustibles qui les alimentent), la production instantanée et régulière de ce puissant combustible, et ils ont trouvé la solution de ce problème dans la décomposition de l'eau en hydrogène, par un autre élément : le feu.

L'eau est composée de $\frac{2}{3}$ hydrogène et $\frac{1}{3}$ oxygène.

Il a été constaté que l'eau injectée et divisée, en quantité déterminée, sur un foyer incandescent, se décompose; que l'oxygène, se combinant avec le carbone, laisse l'hydrogène à l'état libre pour élever, par sa combustion, par l'oxygène atmosphérique, la température à ses dernières limites.

Les auteurs sont arrivés à la mise en pratique industrielle de la décomposition de l'eau en hydrogène et de sa combinaison dans les foyers, à la suite d'expériences de laboratoire faites avec soin et confirmées d'ailleurs par celles de Dulong; elles leur ont prouvé que

La puissance calorifique de l'hydrogène est de...	34,601°
Celle du carbone.....	7,295°

Soit dans la proportion de 4,74 pour l'hydrogène,
a..... 1 pour le carbone. .

L'eau et la vapeur d'eau injectée d'une manière réglée et intermit-

tente, dans certaines circonstances, sur un foyer incandescent, comme on vient de le dire, lequel est alimenté par un courant d'air libre ou forcé, arrivent dans le foyer comme *combustibles auxiliaires*, décomposés en oxygène et hydrogène. En effet, les expériences faites dans diverses circonstances, ont donné comme résultat dans l'application de l'eau et de la vapeur d'eau sur ces foyers, savoir :

1° Une augmentation considérable de calorique sans addition de combustible (coke, houille ou charbon de bois) et, par suite, une fusion bien plus rapide des métaux et minerais, d'où une économie de temps qui peut être évaluée à la moitié de celui employé par les moyens ordinaires.

2° Une économie de combustible qui, suivant la nature de ce dernier, a varié de 40 à 50 p. 0/0 ; et à ce taux, on croit rester au-dessous des probabilités dans l'emploi du procédé sur une grande échelle.

Le résumé de ces expériences donne la preuve théoriquement incontestable du surcroît de calorique que le procédé de l'emploi de l'eau comme combustible auxiliaire, apporte dans les fours et foyer quels que soient les combustibles qui les alimentent.

Le carbone absorbe pendant sa combustion 2,57 de son poids d'oxygène, ou 72 parties pour 28 de carbone.

Puisqu'une quantité déterminée en poids de charbon absorbe 2,57 de son poids en oxygène, et que l'eau contient 88,38 de ce gaz, il décomposera donc 2,90 d'eau, et donnera 0^{gr}. 32,248 d'hydrogène à l'état libre.

Cette quantité déterminée 0^{gr}. 32,248 d'hydrogène donnera en calorique

10,729°

Coûtant 1 gramme de carbone, dont le produit calori-

fique est de.....

7,295°

Différence en faveur de l'hydrogène.. ..

3,434°

Sur ces données :

La décomposition d'un litre d'eau par le feu donne : hy-

drogène..... 1242^{lit.} 50

Et en oxygène qui se combine avec le carbone..... 621 25

Soit pour 1 litre d'eau les deux gaz réunis..... 1863 75

Les 1242^{lit.} 50 hydrogène donnent en poids..... 111^{gr.} 20

Les 621^{lit.} 25 oxygène donnent en poids..... 888 80

1000 gr.

Le produit en calorique de 1 gramme d'hydrogène étant de 34,604°, on trouve comme résultat en calorique du produit gazeux de 1 litre d'eau.

$$34,601^{\circ} \times 111^{\text{gr}} 20 = 3,847,631^{\circ} 20, \text{ ci.} \dots 3,847,631^{\circ} 20$$

Pour décomposer 1 litre d'eau, il a fallu 344^{gr}. 82 de carbone dont le produit en calorique, pour chaque gramme, est 7295°. Nous aurons donc employé en carbone :

$$7295^{\circ} \times 344^{\text{gr}} 82 = 2,515,461^{\circ} 90, \text{ ci.} \dots 2,515,461^{\circ} 90$$

Il existera comme différence en faveur de l'hydrogène..... 1,332,169° 30

Soit dans la proportion de 1,53 pour l'hydrogène à 1 pour le carbone ; donc la chaleur absorbée par la décomposition de l'eau est moindre que celle donnée par la combustion des produits gazeux de l'eau décomposée.

Les recherches des auteurs pour arriver à déterminer l'unité nécessaire à la décomposition de l'eau suivant la nature des foyers et à une production continue et régulière de calorique les ont amenés à reconnaître que, pour les foyers des fours à réverbère à vent forcé, cette unité était de 2^{lit}. 380 d'eau à la minute, pour une surface de foyer de 1 mètre carré.

Cette formule peut cependant varier suivant la dimension et la forme des foyers, fours et fourneaux, la hauteur des voûtes, l'énergie du tirage ou du vent injecté, et enfin la nature des combustibles.

Les tâtonnements pour arriver à l'unité applicable à chaque foyer sont d'ailleurs très-faciles, même pendant le cours du travail ; les becs injecteurs diviseurs de l'eau sont gradués et peuvent se changer en moins d'une minute.

Les résultats en économie de combustibles obtenus par ce procédé ont conduit MM. Maire et Vallée à en faire une heureuse application à tous les foyers de l'industrie alimentés par les divers combustibles, houilles, coke, anthracites, charbons de bois, etc., avec courant d'air libre ou forcé, et ils spécifient ainsi qu'il suit les diverses catégories auxquelles cette application arrive naturellement.

APPLICATION AUX HAUTS-FOURNEAUX. — On fait avec un tuyau de 12 à 15 millimètres une prise d'eau dans un réservoir à proximité, de manière à obtenir une pression de 1 1/2 au moins d'atmosphère ; le tuyau conducteur de l'eau est muni à son extrémité d'un bec injecteur-diviseur, donnant l'unité appropriée au foyer. L'extrémité du bec injecteur est introduite dans le tuyau conducteur du vent, et perpendiculairement à sa direction, à une distance du bout de la tuyère qui varie de 25 centimètres à 1 mètre, suivant la pression du vent qui sert de diviseur, et apporte l'eau en brouillard au centre du foyer.

Un robinet adapté au tuyau conducteur de l'eau, à 10 à 15 centimètres du bec d'injection, permet d'arrêter ou de recommencer, suivant les heures du travail, l'émission de l'élément auxiliaire.

L'application du procédé aux hauts-fourneaux, outre l'économie de combustible et de temps qui en résulte, présente un autre avantage qui n'est pas sans importance, celui de donner aux gaz recueillis au gueulard, pour le chauffage du vent et des chaudières, une plus grande puissance calorifique dont l'évaluation sera facile à déterminer.

APPLICATION AUX CUBILOTS. — Le procédé pourra être appliqué aux cubilots pour la fusion de la fonte, sans aucune modification dans la chemise intérieure et dans la disposition des tuyères; chacune des 2, 4 ou 6 tuyères, reçoit par un trou à chacun des tuyaux conducteurs du vent, percé à la distance de 25 à 75 centimètres de la tuyère, l'extrémité du bec injecteur de l'eau, ainsi qu'il a été expliqué pour les hauts-fourneaux.

Le résultat de l'opération dans la fusion de la fonte est l'économie de temps et de combustible dont l'évaluation est de $\frac{1}{3}$ au minimum.

Avec notre procédé, les cubilots peuvent être convertis à volonté, quelles que soient leurs dimensions, en petits hauts-fourneaux pour la fusion des minerais traités de la même manière que dans les hauts-fourneaux. La fusion des minerais les plus réfractaires y est facile avec l'eau comme combustible auxiliaire et la haute température qui en résulte.

Après la production de la fonte, le cubilot peut être immédiatement converti en feu d'affinerie, et le métal transformé en fer ou acier. Pour ces différentes opérations de fusion de minerai et affinage de fonte dans le creuset, on a dû modifier la chemise intérieure du cubilot et ses dispositions extérieures.

La décarburation de la fonte a lieu par le courant d'oxygène; l'hydrogène a pour effet de maintenir la température élevée et le bain métallique à l'état liquide, de manière à ce que, par le passage des courants et par le bouillement qui en résulte, l'affinage ou la décarburation de la fonte se fasse très-complètement.

Le produit de l'affinage sera presque toujours un fer aciéreau et d'une qualité très-homogène. La coulée se fera ensuite dans des lingotières métalliques où s'opère le refroidissement.

Le métal qui en provient a toutes les qualités de malléabilité et de soudabilité des bons produits obtenus par les procédés d'affinage ordinaires.

Le résultat final de cette opération présente une différence frappante avec celui des feux d'affinerie au bois et des fours à puddler; après l'affinage par ce procédé, le fer est à l'état liquide par suite de la haute température à laquelle il a été maintenu par le courant d'hydrogène et d'oxygène, tandis que, par les procédés ordinaires, il sort des fours et feux de forge à l'état spongieux de loupe malléable.

Le creuset ou demi-cubilot devra être rétréci à son orifice supérieur et recouvert d'une calotte percée pour le dégagement des gaz. Les dimensions devront être en rapport avec celles des hauts-fourneaux.

APPLICATION AUX FEUX D'AFFINERIE AU BOIS, AUX MAZERIES. — Dans les

feux d'affinerie au bois, l'application ou l'introduction de l'eau se fait par la tuyère, ainsi qu'il a été expliqué pour les hauts-fourneaux et cubilots. En utilisant le vent comme diviseur, l'unité nécessaire à une bonne marche économique est de 10 à 14 litres à l'heure, suivant la dimension des foyers et la pression du vent. En opérant de cette manière on a constaté l'économie de $\frac{1}{3}$ de charbon de bois, $\frac{1}{4}$ du temps nécessaire à l'affinage, 5 à 8 p. 0/0 sur le déchet de la fonte, et toujours une amélioration très-sensible dans la qualité du fer qui arrive à un état de pureté et d'homogénéité parfait.

L'injection peut se faire aussi extérieurement sur le foyer de manière à le couvrir horizontalement et uniformément d'une pluie fine, à raison de 25 litres à l'heure, le bec dirigé en face de la tuyère. En opérant ainsi, l'économie de combustible et de fonte a été la même, mais avec moins d'économie de temps.

Dans les mazeries, c'est aussi par les tuyères que se fait l'introduction de l'eau dans les proportions exigées par la dimension du foyer.

APPLICATION AUX FOURS A RÉVERBÈRE, A BALLER, A PUDDLER. — Le point d'introduction du bec injecteur n'a rien de déterminé; on peut le prendre soit au-dessus de la porte de chargement de houille, soit en face, soit à l'angle voisin de l'autel, à une égale distance de la voûte et du combustible, mais toujours de manière à injecter l'eau à l'état de division la plus complète possible, et à couvrir toute la surface du foyer. L'emploi du procédé donnera économie de $\frac{1}{3}$ sur le combustible et sur le temps nécessaire à l'opération, et économie de $3\frac{1}{2}$ à 4 p. 0/0 de déchet sur le métal.

MACHINES A VAPEUR. — APPLICATION AUX LOCOMOTIVES. — L'introduction du bec injecteur de l'eau peut se faire par l'un des côtés du foyer, ou par les deux côtés en même temps, en partageant alors l'unité nécessaire entre les deux becs injecteurs: ils seront dirigés obliquement et en se croisant, à 5 centimètres au moins au-dessus du combustible en face des angles du foyer, et dans le sens opposé au tirage, de manière à faire parcourir à la flamme de l'hydrogène la plus grande surface de chauffe possible, avant d'arriver aux tubes de la chaudière.

La prise d'eau aurait lieu dans le tender pour arriver dans un cylindre réservoir fermé par un piston sur lequel agirait une pression de vapeur empruntée à la chaudière, de manière à arriver à la division complète de l'eau injectée dans le foyer, ou enfin par tout autre moyen mécanique pouvant procurer la pression nécessaire pour la division de l'eau.

MACHINES DE NAVIGATION MARITIME ET FLUVIALE. — L'application de l'eau comme combustible auxiliaire peut se faire aux foyers des machines de navigation maritime et fluviale, et à toutes les machines fixes et locomobiles dans les mêmes conditions que pour les locomotives, soit au-dessous de la porte du foyer, soit sur le côté. Mécaniquement, l'emploi en

sera plus facile que dans les locomotives, en empruntant l'alimentation du réservoir soit à la pompe alimentaire, soit à la chaudière.

L'économie de combustible qui résultera de l'emploi de l'eau comme *combustible auxiliaire* appliqué aux foyers des machines de navigation transatlantique aura l'immense avantage de réduire dans une proportion équivalente l'approvisionnement de combustible nécessaire aux voyages de long cours.

Il est nombre d'autres foyers auxquels l'application de ce procédé viendra fructueusement en aide. Outre les foyers des machines fixes, on peut citer sommairement ceux de diverses industries intéressantes : les foyers de brasseries, de verreries, cristalleries, fours à porcelaine, des usines à gaz, etc., dont l'énergie ne laisse pas de doute, dans l'emploi de l'eau, sur un succès complet en économie de combustible et en production de calorique.

FABRICATION DES TUYAUX EN VERRE

PAR MM. HUBART ET CANTILLON

(Brevet belge du 16 décembre 1839)

Le procédé consiste à substituer au moyen habituellement employé de souffler les tuyaux en verre et qui, pour un diamètre donné, ne permet d'atteindre qu'une très-faible longueur, celui de presser les tuyaux et de leur donner ainsi telle longueur que l'on juge convenable.

Pour obtenir ce résultat, on introduit le verre en fusion dans un cylindre de fonte; un moule avec noyau, également en fonte, est destiné à donner la forme ainsi que l'épaisseur des tuyaux. Un chapeau en fonte doit former l'emboîtement des tuyaux avant leur sortie du moule; il est muni d'un piston pour le refoulement de la matière; ce chapeau se retire lorsqu'on commence à agir sur le piston. Ce piston est en fonte avec tige en fer battu; il a pour objet de forcer le verre liquide à passer dans le moule pour y prendre la forme du tuyau.

Lorsque ce tuyau ainsi moulé a acquis la longueur voulue, on le coupe au ras du moule; on applique de nouveau le chapeau en exerçant une nouvelle pression pour former l'emboîtement.

POMPE D'ÉPUISEMENT

Par M. DENIZOT, à Nevers

(FIG. 6, PLANCHE 269)

Dans les grands travaux d'art, et tout spécialement dans les fouilles nécessaires aux fondations d'une certaine profondeur, lesquelles sont souvent envahies par les eaux, il est indispensable d'avoir recours aux appareils d'épuisement d'une grande énergie, dont la manœuvre n'exige pas une force trop considérable.

Parmi les appareils de cette nature, on peut citer la pompe imaginée par M. Denizot, et sur laquelle il appela l'attention de la Société d'encouragement dans sa séance du 16 mars 1859.

Il résulte, en effet, des expériences auxquelles cette pompe a été soumises au Conservatoire des arts et métiers, qu'elle fournit à chaque coup de piston environ 20 litres d'eau, en sorte que, fonctionnant à raison de 20 tours par minute seulement, elle ne débite pas moins de 50 mètres cube par heure.

Il résulte des expériences précitées que cette pompe a donné un effet utile en eau élevée de 0,69, rendement que l'on doit attribuer à la grandeur relative des orifices, et surtout à la notable diminution des frottements.

On s'est rendu compte également que l'effort moyen pourrait se réduire à 80 kilogrammes, et pourrait être exercé momentanément par quatre hommes agissant à chacune des extrémités du levier.

Déjà, en 1855, une pompe de cette nature, présentée par M. Denizot au Conservatoire, avait donné un rendement de 52 p. 0/0. Elle a été l'objet de sérieuses modifications et qui ont permis de porter ce rendement à 0,69.

Les résultats du rapport de M. Tresca ont été tout en faveur de cet appareil que la Commission recommande comme l'un de ceux qui peuvent procurer les plus grandes sûretés et la plus grande économie dans la presque totalité des circonstances où ces pompes doivent être employées.

M. Barral a cru devoir pourtant élever une objection et demander au rapporteur si la pompe Denizot jouissait des mêmes propriétés, considérée comme appareil propre aux irrigations.

Sans trancher péremptoirement la question ainsi posée, M. Tresca a répondu :

En général, les pompes sont d'un emploi peu avantageux dans les travaux de cette nature, pour lesquels la hauteur à laquelle l'eau doit être élevée est presque toujours faible. Les pompes, par cela seul qu'elles donnent lieu à des frottements assez considérables, ne sauraient être employées avec avantage que pour des élévations plus grandes, parce qu'alors la proportion du travail des résistances passives devient moins prépondérante par rapport au travail théorique de l'élévation de l'eau.

Pour de petites hauteurs, il convient d'employer des appareils sans frottement, tels que les roues chinoises, les tympans, les roues à augets, les vis d'Archimède et autres machines analogues, dont la construction peut très-bien se prêter à des élévations de 4 à 5 mètres.

Déjà à cette hauteur la pompe spirale de Wettmann et les roues à force centrifuge dans le genre de la pompe d'Appold peuvent être employées avec avantage jusqu'à 6 ou 7 mètres.

Un peu au delà, les norias peuvent rendre des services ; mais on ne doit pas dépasser de beaucoup cette hauteur si l'on veut encore obtenir un effet utile convenable.

Au delà, enfin, l'agriculteur n'a plus à sa disposition que les pompes à pistons des divers systèmes, qui ne diffèrent, pour ainsi dire, entre elles que par quelques détails de construction, et qui peuvent toutes donner un effet utile convenable lorsque les orifices sont assez grands, et lorsque l'on évite avec soin les coudes brusques et les étranglements dans les conduites.

Les appareils à force centrifuge, tels qu'ils sont construits aujourd'hui, ne permettraient d'atteindre à ces hauteurs qu'au moyen de vitesses de rotation très-grandes, et qui exigeraient, sans donner plus d'effet utile, des frais d'installation considérable.

La pompe de M. Denizot est indiquée en section verticale, passant par l'axe des cylindres, par la fig. 6 de la planche 269.

Elle se compose de deux corps de pompe A, exécutés en tôle étamée dans lesquels sont renfermés les organes spéciaux de l'appareil. Ces deux enveloppes sont réunies à leur partie inférieure par une tubulure G, dans laquelle débouche le tube aspirateur H, laquelle tubulure est munie des soupapes d'aspiration J et J' ; à leur partie supérieure, les deux enveloppes reçoivent une entretoise l, portant un tube l' servant de guide à la tige-soutien L du balancier. Une entretoise intermédiaire m sert encore à consolider les deux enveloppes qui, en dernier ressort, sont solidement boulonnées sur un fort patin en chêne K, dont les anneaux k permettent le transport de la pompe au moyen de leviers.

La tubulure de jonction G est elle-même traversée par un tuyau h donnant passage à la tige de suspension L qui vient se boulonner sous le patin K.

Chacune des enveloppes A est composée de deux parties distinctes qui s'assemblent au moyen de collets convenablement boulonnés; ces parties sont munies de regards Q, qui permettent de visiter, suivant les besoins, l'intérieur des corps de pompe.

A l'intérieur de chaque enveloppe A est disposé un cylindre sans fond C, muni d'un large empattement qui en permet l'ajustement avec les collets d'assemblage des deux parties de l'enveloppe.

A la partie supérieure de chaque cylindre C vient se fixer une couronne *c* en cuir, maintenue entre deux brides annulaires *c'*. Cette couronne, façonnée à l'instar des pistons des lampes à modérateur, est destinée à former la surface de friction sur laquelle se manœuvre le piston proprement dit, qui ici se compose d'une sorte de cloche renversée D, terminée par une partie conique D', fermée par une soupape E.

Cette cloche porte un arceau P sur lequel vient se boulonner une tige N dans la fourche de laquelle s'engage la flèche du balancier M, le double anneau de cette fourche étant pénétré par un boulon qui traverse également la flèche du balancier.

Ici, la seule friction réelle est donc celle qu'exerce la surface intérieure de cette cloche ou piston sur la couronne emboutie *c* ajustée à la partie supérieure du conduit C. On remarquera que les clapets supérieurs E, qui ferment les cloches-pistons, forment avec le plan horizontal un angle d'environ 25°, et que les clapets inférieurs J de la tubulure G sont inclinés sous le même angle avec le plan vertical passant par leur centre; et cela dans le but de diminuer les efforts à vaincre dans l'action de refoulement des pistons, en évitant la résistance normale du fluide.

Les clapets d'aspiration J sont un peu plus grands que les clapets de refoulement E.

Enfin, les deux cuves-enveloppes A sont enveloppées elles-mêmes d'un bassin B, formant une sorte de réservoir de décharge du débit des deux pompes. Ce bassin est boulonné sur les enveloppes A, et repose sur l'entretoise supérieure de jonction L.

Aux extrémités du bassin B sont disposés deux buttoirs R, dont les têtes sont formées de rondelles en caoutchouc, lesquels ont pour objet de limiter la course angulaire des flèches du balancier, ainsi que les chocs qu'ils peuvent produire sous l'effet d'une manœuvre active.

Cette énumération des principales pièces qui entrent dans la composition de l'appareil d'épuisement font convenablement reconnaître comment il fonctionne : la soupape d'aspiration J' s'ouvre, celle E' se ferme pendant que la cloche D s'élève; le cuir de jonction *c* est alors appliqué contre sa paroi intérieure par l'effet de la pression atmosphérique, dont l'action est favorisée par la présence du liquide sous sa capacité annulaire.

Dans le mouvement d'abaissement de la cloche, l'eau ainsi aspirée est chassée soit par le clapet supérieur E, et c'est par là que s'écoule la presque totalité du liquide, soit même par les interstices laissés alors

par le joint de la couronne *c* qui n'est plus pressée, à ce moment, contre la paroi correspondante, et qui n'exerce plus sur elle qu'un frottement relativement très-faible.

D'après les données précisées plus haut sur la vitesse du mouvement, et suivant les principales dimensions des capacités principales, on peut se rendre compte du rendement :

Ainsi, dans l'appareil mis en expérience l'enveloppe extérieure présente 0^m 45 de diamètre, sur une hauteur de 0^m 93. Le cylindre fixe présente un diamètre de 0^m 25 sur une hauteur de 0^m 42. Enfin, la cloche qui recouvre le cylindre fixe accuse un diamètre intérieur de 0^m 40 sur une hauteur moyenne de 0^m 50 environ.

De ces dimensions résultent les capacités cubiques suivantes :

Diamètre de la cloche	0 ^m 40	section 0 ^m 4	1258
Diamètre des cylindres de la pompe ..	0, 25		0, 0490
Diamètre du conduit d'aspiration	0, 15		0, 0177
Diamètre des orifices des clapets de refoulement.....	0, 17		0, 0226

Il semblerait convenable que cette dernière section dût être plus considérable pour un bon effet, eu égard surtout à ce qu'elle est obstruée par le tuyau qui livre passage à la tige-support du balancier.

Malgré les avantages de cet appareil, le prix de livraison, qui s'élève à 1,500 francs, ne paraît pas excessif; il pèse environ 500 kilogrammes, et 10 hommes peuvent y être simultanément employés.

APPLICATION DES GOUDRONS

BITUMES, HUILES ESSENTIELLES AUX PÂTES SÈCHES OU PLASTIQUES

DANS LES ARTS CÉRAMIQUES

Par M. BROCCHI, à Limoges

Dans les considérants préliminaires de son brevet relatif à l'application des goudrons, bitumes, huiles essentielles, minérales ou végétales, aux pâtes sèches ou plastiques, dans les arts céramiques, M. Brocchi fait ressortir d'une manière toute particulière que, dans cette branche industrielle, et surtout dans la fabrication de la porcelaine dure, et celle des boutons dits de porcelaine, la grande difficulté à vaincre vient du peu de cohésion, ou, en termes techniques, du peu de longueur des pâtes, soit sèches, soit plastiques.

En effet, il est presque impossible de fabriquer la porcelaine dure de la même manière qu'on fabrique la faïence, par exemple, à cause du peu de longueur de la pâte. Ainsi, on ne peut se servir avec avantage du calibre ou estèque pour donner la forme aux assiettes ou aux plats. De même, il est très-difficile d'ébaucher des pièces d'une certaine grandeur d'un seul morceau.

Dans la fabrication des boutons en pâte sèche, le même inconvénient se présente, et, sans l'addition d'une matière étrangère, il serait impossible de conserver leur forme aux boutons lorsqu'ils sortent de dessous les moutons compresseurs.

Pour cette dernière fabrication, on a généralement fait usage, soit d'huile de lin, soit de lait, soit de gluten, etc. Ces matières sont toujours employées avec plus ou moins d'avantages; mais elles sont très-couteuses et élèvent d'une manière trop sensible le prix de revient.

Trouver une matière d'une application facile et peu dispendieuse, soit pour donner de la longueur aux pâtes plastiques, et, par là, pouvoir se servir d'instruments plus avantageux, soit pour donner plus d'adhérence aux pâtes sèches, tel est le problème que s'est posé M. Brocchi, et qu'il a résolu à la suite de nombreuses recherches et de longs essais, en reconnaissant que les goudrons minéraux et végétaux remplissent le but d'une manière complète pour la pâte plastique comme pour la pâte sèche. L'auteur croit d'ailleurs devoir faire remarquer que l'on obtient des résultats convenables avec les huiles essentielles retirées des goudrons végétaux ou minéraux, avec les huiles de naphthe, de schiste, de résine, et les bitumes.

La quantité de ces matières à mêler aux pâtes sèches peut varier, comme on le comprend facilement, suivant que les pâtes ont plus ou moins de cohésion propre, et il en est de même pour les pâtes plastiques. Toutefois, on peut dire qu'en mêlant environ 6 p. 0/0 de goudron à la pâte à bouton, on donne à cette pâte une force de cohésion suffisante, et que 4 p. 0/0 de la même matière suffisent pour donner à la pâte plastique, dont on se sert pour la porcelaine dure, la longueur nécessaire pour un travail facile.

GÉNÉRATEURS A VAPEUR

ROBINET-RÉGULATEUR D'ALIMENTATION DES CHAUDIÈRES

Par M. ROYNETTE, à Rouen

(FIG. 7 A 9, PLANCHE 269)

L'appareil de sûreté imaginé par M. Roynette a été, comme nous l'avons dit en mentionnant celui de MM. Varillat et Langlois, très-convenablement apprécié lors de l'Exposition régionale de Rouen, et le jury de cette Exposition a décerné à son auteur l'une de ses hautes récompenses.

Ce régulateur est en effet disposé de telle sorte que, non-seulement sous l'impulsion d'un flotteur, il avertit du manque d'eau dans la chaudière, du plus ou moins d'élévation du niveau, mais, et c'est l'une de ses spécialités, il obvie à l'abaissement de ce niveau par une alimentation constante et de tous les instants, en réparant les pertes occasionnées par la formation même de la vapeur.

Ses dispositions nous paraissent aussi simples que bien entendues, ainsi qu'on en pourra juger par les fig. 7, 8 et 9 de la planche 269.

La fig. 7 est une élévation de face du robinet régulateur.

La fig. 8 est une coupe verticale passant par l'axe du levier du flotteur.

Enfin, la fig. 9 est une seconde section verticale suivant l'axe même du robinet.

L'appareil comprend un corps cylindrique métallique en deux parties; ce corps principal A, formé d'un cylindre creux, s'ajuste par une embase *a* sur la chaudière même; le chapiteau creux de cette sorte de colonne est recouvert par un chapeau B, dont l'empatement se boulotte avec l'embase du chapiteau, en enserrant des garnitures élastiques. C'est dans le vide formé dans ce couvercle que se logent les diverses pièces du robinet-valve.

Un arbre *t*, engagé dans un boisseau métallique *r*, se meut sur deux vis, ainsi qu'on le remarque par la fig. 9; il porte la clef *o* d'un robinet qui peut intercepter la communication d'un tuyau de prise d'eau D, faisant corps avec les conduits recevant l'eau de la pompe alimentaire, conduits qui, eux-mêmes, peuvent évacuer l'eau ainsi fournie par l'effet

d'une soupape ordinaire de retour d'eau établie sur l'appareil alimentaire. Le tuyau D se prolonge en E, pour venir déboucher dans la chaudière.

L'arbre *t*, que manœuvre la clef *o*, reçoit un levier *d* à l'extrémité duquel est suspendu par une tige *c* un flotteur C plongeant dans le liquide. Près du point de suspension de la tige *c* est disposée une cheville qui actionne un levier *e*, mobile sur un centre *f*, lequel levier peut ouvrir la soupape d'une boîte à vapeur *i*, laquelle est maintenue fermée par un ressort à boudin *n*. La boîte à vapeur *i* est mise ainsi en communication avec le corps *m* d'un sifflet avertisseur.

Ainsi qu'il est facile de le reconnaître par la fig. 9, des stuffing-box sont disposés près de la clef du robinet pour intercepter tout passage à l'eau arrivant du tuyau alimentaire D.

Dans le boisseau métallique *r*, qui enserme les pièces manœuvrant la clef *o*, a été pratiqué un évidement *v* qui permet d'asseoir sur l'arbre *t* une aiguille à fourche *x*, dont la flèche parcourt les divisions d'un cadran P, pour indiquer en *p* une surcharge d'eau dans la chaudière, ou en *p'* un abaissement préjudiciable.

L'arbre *t* étant monté sur deux vis, comme l'indique la fig. 9, présente un très-faible frottement par lui-même : le poids du flotteur n'a donc à vaincre que le frottement de cet arbre dans le stuffing-box placé derrière la clef du robinet : il y a donc ou l'effet de l'abaissement ou de l'exhaussement du flotteur C, une action immédiate qui se traduit non-seulement par l'ouverture ou la fermeture de la communication de D en E, mais encore par la manœuvre simultanée de l'aiguille indicatrice *x*, qui fait reconnaître si la perturbation a pour objet l'abaissement ou l'exhaussement du niveau, en même temps que l'attention du mécanicien est appelée par l'action du sifflet avertisseur qui permet l'échappement de la vapeur.

Un même régulateur de cette espèce peut alimenter plusieurs chaudières, en ce sens que les flotteurs de ces chaudières peuvent agir simultanément sur l'arbre de la clef du robinet.

Dans l'état stationnaire du flotteur, l'eau d'alimentation refoulée par la pompe se trouvant accumulée dans le tuyau D, agira sur la soupape d'évacuation annexée à la pompe alimentaire pour renvoyer l'eau dans le puisard.

La simplicité de la construction de ces appareils de sûreté permet au constructeur de les livrer au prix de 330 fr. dans le département de la Seine-Inférieure, et la soupape d'évacuation d'eau au prix de 70 à 100 fr. selon la grandeur, dépense extrêmement restreinte, comparativement aux services que ces appareils sont appelés à rendre aux industries des moteurs à vapeur.

POMPE A DEUX PISTONS

Par M. HUBERT, ingénieur à Paris

(FIG. 1 ET 2, PLANCHE 270)

Les visiteurs, au concours général et national d'agriculture qui a eu lieu cette année à Paris, ont pu remarquer deux *locomobiles avec pompes adhérentes*, exposées par M. Hubert, ingénieur à Paris. Ces machines, dont nous avons décrit les principales dispositions dans le vol. xvii de ce Recueil, page 283, ont attiré tout particulièrement l'attention du jury, qui a décerné à M. Hubert pour cette machine une grande médaille d'or.

Nous nous faisons un véritable plaisir de rappeler ici que l'on doit aussi à cet ingénieur un très-grand nombre de distributions d'eau, exécutées dans des villes importantes, des châteaux et des gares de chemin de fer. Un des appareils hydrauliques dont M. Hubert a doté l'industrie est représenté par les fig. 1 et 2 de la pl. 270.

C'est une pompe à deux pistons, dont les dispositions nous paraissent heureusement étudiées sous le double point de vue de l'effet produit et de la facilité de visiter, nettoyer et remplacer les divers organes qui entrent dans sa composition, lesquels, par suite de la suppression des soupapes et clapets, sont aussi simples que le comportent les appareils d'épuisement de ce genre.

On se rendra compte de la bonne exécution de ces appareils à l'inspection des fig. 1 et 2 de la pl. 270.

La fig. 1^{re} est une vue de face et en élévation de la pompe.

La fig. 2 en est une vue, en coupe verticale, par l'axe de la pompe.

L'appareil comprend un corps cylindrique A, en fonte, convenablement alésé, muni de deux tubulures B et C; la première, pour la décharge des eaux, la seconde servant de tube aspirateur.

Le corps de pompe est muni également d'une couronne A', venue de fonte avec lui, et qui sert à le fixer par des boulons sur un patin D, boulonnée sur la maçonnerie d'un réservoir. Sur ce patin D sont également boulonnés les empattements de deux châssis E, formant le bâti qui reçoit les divers organes du mouvement. Ces châssis sont reliés par une entretoise e, servant de guide à la tige du piston supérieur.

Deux pistons P et P' agissent dans le corps de pompe. Ces pistons sont formés de deux rondelles en cuivre x et x', assemblées à pas de vis, et

enserrant une couronne en caoutchouc *u* formant le corps du piston. La partie supérieure de la couronne *x'* sert de siège à une soupape *s*, s'ouvrant de bas en haut, formée comme les soupapes ordinaires.

Le piston supérieur porte également une soupape *n*. La communication du corps de pompe avec le tuyau de décharge B s'établit au moyen d'une soupape *n'*, disposée à 45° à la section verticale passant par sa charnière. Ce déversoir B peut être assemblé avec un réservoir d'air pour régulariser l'ascension du liquide.

Le mouvement est communiqué aux deux pistons de la manière suivante : à la partie supérieure des châssis E est disposé un arbre à triple coude F, qui se meut dans les paliers *f*. Sur cet arbre sont calés, et une poulie de transmission G et un volant régulateur de la marche H, pour le cas où la pompe est actionnée par un moteur à vapeur ou un manège ; dans les cas ordinaires, l'arbre F est muni d'un simple volant actionné par une manivelle.

Sur le coude central *f'* s'ajuste le collier d'une bielle I, dont la fourche *i* reçoit le boulon *i'*, qui traverse la tête de la tige *o* du piston supérieur P.

Les deux coudes extrêmes *f''* sont disposés pour recevoir les colliers des bielles *m*, qui enserrant les extrémités *t* du moyeu *p* ajusté à l'extrémité de la tige *o'* du piston inférieur P'. Par suite de la disposition des manivelles, ces deux pistons agissent simultanément, c'est-à-dire que, lorsque l'un descend dans le corps de pompe, l'autre remonte. Ce corps de pompe est d'ailleurs muni de deux boîtes à étoupes *v* et *v'*, pour obtenir l'étanchéité, et d'un regard *y* fermé par un chapeau avec étrier, permettant de visiter le jeu du clapet du tuyau de décharge.

On comprend très-bien, par suite de la nomenclature descriptive des pièces, le jeu de cette pompe.

Dans l'état normal qu'indique la fig. 1^{re}, le piston supérieur P est au bas de sa course ; la soupape *n* vient seulement de se fermer, la descente du piston P' commence, et sa soupape *s* s'ouvre sous l'action de la pression du liquide sur lequel agit, dans le réservoir, l'action atmosphérique ; qu'une seconde demi-révolution de l'arbre F s'opère, les rôles seront changés, ce sera le piston P qui se relèvera pour chasser le liquide contre la soupape *n'*, produire l'écoulement, tandis que le liquide pénétrera entre les deux pistons.

Les principales dimensions de la pompe à bras, c'est-à-dire de celle qui se manœuvre au moyen d'un simple volant à manettes, sont les suivantes :

Diamètre intérieur du piston.....	0 ^m 127
Course du piston.....	0 ^m 30
Diamètre du tuyau d'aspiration.....	0 ^m 081
Diamètre du tuyau d'écoulement.....	0 ^m 081
Débit de la pompe à chaque coup de piston.....	4 ^{lit.} 00

Le poids des pompes à bras ressort à 387^k100 environ, comprenant :

Fer.....	57 ^k 325
Fonte.....	318 ^k 240
Bronze.....	11 ^k 235
Bois.....	0 ^k 300
Total, comme ci-dessus.....	387 ^k 100

PERFECTIONNEMENTS

APPORTÉS

DANS LES MÉTIERS A RENVIDER, A TORDRE ET A RETORDRE

LES MATIÈRES FILAMENTEUSES

Par M. DUBOC, filateur à Cany

(FIG. 3 A 8; PLANCHE 270)

On doit à M. Duboc, filateur à Cany, de notables perfectionnements apportés dans les métiers destinés au renvidage et au retordage des fils ; ces perfectionnements comprennent particulièrement, d'une part, un mécanisme pour effectuer le mouvement du renvidage proprement dit, et, de l'autre, une disposition propre à renvider directement sur la broche même le fil que l'on renvide aujourd'hui sur un fût ou fusée en bois.

Ces perfectionnements constituent un système nouveau de *renvidage continu*, lequel peut s'appliquer avec avantage à toute espèce de matière filamenteuse comme à toute espèce de fil, quel qu'en soit le numéro, soit pour la torsion proprement dite, soit pour le retordage.

Ce système peut être évidemment exécuté de différentes dimensions, et être ainsi applicable à toute grosseur de fil, quel qu'en soit le degré de torsion ou la matière employée ; il est évident qu'on peut toujours en modifier les proportions suivant les applications qu'on veut en faire en filature.

Il sera facile de reconnaître, par les dispositions des figures 3 à 8 de la planche 270, les particularités du mécanisme à l'aide duquel s'obtient le mouvement du renvidage, et la disposition particulière des broches.

La fig. 3 est une vue de face, en élévation d'une série de broches du

métier, qui peut en contenir un plus ou moins grand nombre ; l'une des broches est supposée en marche ; l'autre au repos.

La fig. 4 est une section d'une broche, vue en élévation verticale.

La fig. 5 est un détail de l'arrêt, à une plus grande échelle.

La fig. 6 représente une vue d'ensemble de mouvement ;

La fig. 7 le fait voir du côté de la transmission.

La fig. 8 est une coupe de la bobine garnie.

Le système comprend une broche tournante *a*, libre et isolée dans un tube *b* mu par le tirage du fil, lequel est terminé par le plateau *f*, agent de la torsion. Le tube *b* porte une noix *c*, qui s'y trouve fixée par une vis ; cette noix peut être remplacée par un engrenage à friction. Sur le tube *b* est également fixée une olive *d* qui permet d'arrêter le tube dans lequel se meut la broche, et par suite l'appareil de torsion.

Deux traverses *e* et *e'* sont disposées pour recevoir les porte-collets *u* et *u'* du tube *b*. A l'extrémité supérieure de ce tube *b* est fixé un plateau *f* dans lequel sont fixées les branches *g* et *g'*, formant ailettes pour lui donner l'impulsion rotative ; ces branches sont terminées par des queues de cochon *r* et *r'*, servant à guider et à entraîner le fil dans le travail de la torsion et du renvidage.

Sur des tiges *o* et *o'*, fixées à une traverse inférieure *l*, sont disposées des rondelles mobiles *h* mues par les ailettes *g* et *g'*, et tournant librement dans les rainures de pièces *i* et *i'*. Ces rondelles, guidées par le mouvement vertical alternatif de ces pièces *i* et *i'*, se meuvent de haut en bas et de bas en haut sur toute la longueur de la partie de la broche affectée à la bobine, et produisent, au moyen de pièces *j* qu'elles entraînent avec elles, le voudage direct sur la broche. Ce sont, ce que l'on pourrait dire, des envoudoirs ordinaires. Ces pièces *i* et *i'*, en forme de petites douilles à rainures, servent à retenir et à guider la rondelle *h* dans son mouvement d'ascension et de descente.

Un doigt *j*, en fer, en acier ou en laiton, est mobile dans la rondelle *h* et presse contre la broche par l'effet d'un ressort *x* (fig. 5).

La fonction de cet agent, autour duquel le fil fait un tour mort, est d'entraîner la broche par le tirage que le fil opère entre elle et lui, et de produire la tension nécessaire au renvidage par le contre-effet de la friction produite par la pièce *n*, sorte de galet à coupe oblique, placée au pied de la broche, laquelle opère un frottement sur le plateau *m*, et, retardant le mouvement de la broche, opère par ce retard le roudage. Un plateau *k* reçoit les collets *v* des broches.

Dans la traverse ou balance *l* sont fixées, par des vis, les tiges *o* et *o'* qui guident les rondelles *h* dans leur mouvement alternatif vertical en glissant à travers les porte-collets *e*, *e'* et *k*.

A cette traverse est appliquée le mécanisme qui doit produire le mouvement dont il s'agit.

Des prisonniers *p*, fixés dans le plateau *f*, servent à tenir l'appareil *a*

arrêté, par l'effet du crochet q , dans lequel est pratiquée une encoche y .

De cette manière, soit pour rechercher le fil cassé, soit pour enlever la bobine achevée, l'ouvrière aura les deux mains libres et pourra agir sans arrêter tout le métier, comme dans les bancs à broches ordinaires et les mull-jenny.

Le fil est amené par l'effet du cylindre cannelé s sur lequel il est pressé par un rouleau t , il traverse une tablette z qui est percée de trous pour le passage des fils ; cette tablette est à charnière en z' .

On a indiqué, dans les figures 6 et 7, les organes du mécanisme de mouvement, qui comprennent en premier lieu la poulie de commande A, transmettant, par l'effet de la cuirasse B, le mouvement au cylindre conique C, lequel, à son tour, fait mouvoir la vis D par l'effet des engrenages combinés e et f .

Le cœur conique G, relié au cylindre conique C, reçoit le mouvement par suite des transmissions dentées h et i .

Le cylindre conique C et le cœur conique G glissent sur les arbres o et p , entraînés par les bras j et j' de l'écrou k , lequel avance dans la direction perpendiculaire aux roues, tandis que la vis D et les arbres restent fixes, retenus par des supports l et m .

Un galet n est placé sur le levier qui soulève les balances.

Par la fig. 8, on reconnaît les divisions et les superpositions des couches de fil qui garnissent la bobine que l'on dispose sur la broche a de la fig. 3.

On remarquera que la pièce C est conique pour activer le cœur pendant la formation des premières couches. Cette partie conique s'arrête en a (fig. 6), au point où se forme le coude qui termine le pied de la bobine (fig. 8), à la 120^e couche à partir de a en b , la bobine étant cylindrique, la partie correspondante de la pièce C est cylindrique aussi.

Le cœur G est cône en f' pour élever à chaque couche le point de départ de la balance. Les différents points e' , e^2 , e^3 , sont réglés de manière à allonger ou raccourcir le voudage.

Les engrenages excentriques h et i sont destinés à activer la course du cœur, et par suite de la balance, pour former la pointe de la bobine, le côté latéral de droite du cœur formant une course régulière, et par suite un voudage droit.

Le côté latéral de gauche de ce cœur est tracé aplati, afin de faire redescendre la balance beaucoup plus vite que sa montée ne s'est opérée, et former ainsi sur les anneaux ascendants une croisure en spirale qui les retient et donne à la bobine une solidité convenable, comme cela se pratique dans le détour des mull-jenny lorsque la baguette s'abaisse.

Le glissement du cœur G sur l'arbre p et celui du cône C est de deux millimètres environ par tour et par couche.

RÉGULATEUR DE PRESSION

Par MM. MAZELINE et C^e, au Havre

Brevetés le 26 mai 1858

(FIG. 9, PLANCHE 270)

Parmi les appareils destinés à régulariser la marche des appareils moteurs, agissant sous l'influence des agents naturels, ceux qui ont pour objet de préciser et de maintenir les pressions de ces agents doivent être pris en sérieuse considération, et, parmi ces derniers, nous devons citer l'appareil imaginé par MM. Mazeline, et pour lequel ils ont pris un brevet d'invention en date du 26 mai 1858.

Cet appareil a, en effet, pour but de maintenir régulière et constante toute pression déterminée, quelles que soient les variations éprouvées ou produites par la source de l'agent employé. Il convient par conséquent à toute espèce de machine motrice que l'agent dynamique choisit, soit d'ailleurs la vapeur, l'eau, l'air ou un gaz quelconque.

On conçoit dès le principe qu'un tel appareil, occupant la place d'un robinet ordinaire, et monté en un point quelconque du tuyau ou conduit qui amène le liquide, la vapeur ou le gaz comprimé, soit destiné à une foule d'opérations et d'usages industriels. Nous nous bornerons à citer, à titre d'exemples, son application :

1° A une machine à vapeur où il s'agit d'employer l'agent à un degré de tension au-dessous de celui qu'il possède dans le générateur ;

2° A un grand nombre d'appareils à cuire employés dans les raffineries, et dans lesquels il est important de conserver une pression à un degré invariable ;

3° Aux appareils d'évaporation et de distillation en usage dans les distilleries ;

4° Comme emploi de la vapeur détendue, dans les fabriques d'indiennes et autres ;

5° Dans les cas où certaines machines ont besoin de fonctionner à une pression inférieure à celle de l'atmosphère, et dans les appareils à vide ;

6° Pour régler la pression des liquides, modifier les chutes d'eau, etc.

L'appareil dont nous venons d'énumérer les principales applications sera facilement rendu appréciable par la fig. 9 de la pl. 270, dans laquelle il est indiqué en coupe verticale.

La tubulure A du régulateur se dispose vers le générateur, et la tubu-

lure B, du côté de l'appareil récepteur. Il s'ensuit que, le régulateur une fois ainsi établi sur un conduit de vapeur, par exemple, la pression en B sera moindre qu'en A. Cette remarque préliminaire servira, comme on va le reconnaître plus bas, à l'intelligence du fonctionnement de ce mécanisme.

On voit que l'appareil se compose d'un piston C, jouant dans une tubulure perpendiculaire à celles A, B, et dont le collet est relié, par des boulons, à celui du chapeau guide G, dans lequel se loge un ressort à boudin D. Ce dernier repose, d'un bout, sur le piston C, tandis que son autre extrémité s'appuie contre une vis E, qui sert à régler sa tension à volonté, et que l'on manœuvre de l'extérieur.

La tige supérieure F du piston traverse le ressort D et la vis E, pour se prolonger à l'extérieur, où elle est graduée en atmosphères et fractions d'atmosphère, de manière à indiquer la pression voulue sans le secours d'un manomètre dont elle tiendra lieu. La tige inférieure H dudit piston est excentrée en *a*, pour recevoir la tige du papillon K, qui y est articulée ainsi qu'en *b*; l'extrémité de la même tige H glisse dans un guide *c* rapporté à vis à la base de l'appareil.

Par le fait de l'écoulement de la vapeur de A en B, on a posé que la pression exercée en A est naturellement plus forte qu'en B, d'où il résulte que l'action du ressort D tendra à faire descendre le piston, ce qui aura pour effet d'ouvrir le diaphragme K, et d'admettre une plus grande quantité de vapeur. Mais supposons que la pression s'élève alors en B d'une certaine quantité, la vapeur, refoulée sous le piston, le sollicitera de bas en haut, et, dans ce mouvement ascensionnel, la tige H tendra à fermer le papillon, d'où une diminution relative dans l'admission de la vapeur. Si, au contraire, la pression baisse en B, l'effet inverse aura lieu, et ainsi de suite.

On conçoit que le degré d'ouverture de la tubulure A, et les mouvements du papillon ainsi produits, peuvent être réglés à volonté. Ils seront, par exemple, d'autant plus faibles ou même insensibles qu'on allongera le ressort ou qu'on chargera le piston d'un poids, etc., toutes choses qui peuvent être calculées. Mais, dans la pratique, le ressort ordinaire seul satisfait dans la plupart des cas, lorsqu'on donne au régulateur un diamètre un peu plus grand qu'à celui du tuyau de conduite.

PALIERs GRAISSEURS

Par M. BONIÈRE fils, à Rouen

Breveté le 4 mars 1859

(FIG. 10 ET 11, PLANCHE 270)

Dans notre article sur l'Exposition régionale de Rouen (vol. xviii), nous mentionnons que les arbres de couche de la transmission de mouvement de la salle des machines sont assemblés au moyen des ingénieux manchons de M. Blondel, et que les coussinets de ces arbres sont garnis de paliers graisseurs de M. Bonière fils.

Ces paliers graisseurs, exécutés d'ailleurs dans de bonnes conditions économiques sous le point de vue de la construction et du bon emploi des matières lubrifiantes, ont été avantageusement employés sur la carte exposée par M. Noufflard à cette Exposition régionale¹.

Pour la mise en œuvre de ses paliers, M. Bonière fait emploi des propriétés toutes particulières de la glycérine, application pour laquelle MM. Bonière et Lemettais ont pris un brevet d'invention en 1859. On fait, d'ailleurs, un fréquent usage dans l'industrie de cette nouvelle matière lubrifiante.

Des essais réitérés ont démontré que cette matière peut être employée dans ces circonstances, pure ou alliée en toutes proportions avec des huiles ou autres corps gras, de nature animale, végétale ou minérale.

Depuis la prise de son brevet de paliers graisseurs, M. Bonière a apporté de notables améliorations à ces appareils. Il a remarqué, en effet, que dans ses graisseurs primitifs, qui comprenaient, en principal, un récipient de matière lubrifiante terminé par un conduit de dimensions assez restreintes, en communication avec la fusée des arbres en mouvement par de petits orifices, une petite portion seulement de la graisse entraînée en fusion, et que la masse supérieure restait stationnaire, par suite du peu de conductibilité du calorique dans la glycérine, employée pure ou mélangée.

Cet inconvénient a conduit l'auteur à modifier la construction de ces paliers, ainsi qu'on le reconnaît par les fig. 10 et 11 de la pl. 270, qui indiquent, la première, la coupe verticale du vase récepteur de la matière lubrifiante; la seconde, une coupe d'un palier graisseur modifié avec la fusée à lubrifier.

1. Nous avons donné le dessin et la description complète de cette carte dans le XIII^e volume de la *Publication industrielle*.

Au vase ordinaire primitivement adopté on a substitué une sorte d'entonnoir à corps cylindrique *a* (fig. 10), terminé par un tube *i*, s'engageant dans une tubulure *b*, fermée par une garniture en caoutchouc qui traverse le coussinet du palier, et percée, à sa partie inférieure, en contact avec la fusée, d'une série de trous pour l'écoulement de la graisse qui se fond par suite de l'échauffement produit par la rotation.

La masse de graisse qui se trouve au-dessus de la partie en fusion est constamment soumise à l'effet d'un refoulement, par suite de l'action d'un plateau *c*, disposé à la partie inférieure d'une tige à bouton *d*, que l'on peut actionner avec le doigt, alors que la force d'un ressort à boudin *e* serait insuffisante.

On peut encore admettre pour ces paliers graisseurs la disposition indiquée par la fig. 11, dans laquelle on reconnaît que le palier graisseur comprend le vase *a* admis d'origine, dont le tube inférieur *b* est d'un diamètre plus grand que celui indiqué dans la fig. 10. Dans ce tube est logée une pièce creuse conique *i*, en métal, sorte de moule à chandelle, qui pénètre dans la matière lubrifiante, et dont la base est en contact avec la surface extérieure de la fusée.

On comprend que, par suite de la friction qui s'exerce sur la base du tube conique *i*, ce tube s'échauffera sur toute sa hauteur d'une manière suffisante pour opérer la fusion constante et continue de la matière lubrifiante, quelle que soit sa nature.

PERFECTIONNEMENTS

DANS LA FABRICATION DE L'ACIER

ET DANS LES FOURNEAUX PROPRES A CETTE FABRICATION

Par M. SPENCE, de Liverpool (Angleterre)

(FIG. 12, PLANCHE 270)

La fabrication de l'acier a été depuis longtemps déjà l'objet d'études sérieuses de la part des fabricants français et anglais, et, dans le cours de ce Recueil, nous nous sommes attachés à faire connaître plusieurs de ces procédés qui ont donné de très-heureux résultats. M. Spence, manufacturier à Liverpool, s'est fait breveter en Angleterre et en France pour des procédés relatifs à cette fabrication qui nous paraissent présenter de curieuses particularités, et qui consistent :

1° Dans la production de l'acier de la fonte crue ou autre, dans un

fourneau à réverbère, en réglant la qualité ou la condition chimique de l'air (qui a passé dans le fourneau) ;

2° Dans des perfectionnements apportés au fourneau à réverbère à l'aide duquel il effectue ce travail.

La fonte crue ordinaire, ou autre, contient assez généralement un excès de carbone, tandis que le fer forgé en contient simplement une trace. Comme l'acier contient une quantité intermédiaire de carbone, le but que l'auteur se propose d'atteindre dans le puddlage de l'acier est de décarburer la fonte crue ou autre au degré de l'acier, tout en évitant soigneusement toute décarburation ultérieure qui tendrait plus ou moins à convertir le produit en fer forgé.

Or, comme le principal agent dans ce procédé de décarburation est l'oxygène contenu dans l'air qui passe par le fourneau (et qui, ayant une affinité chimique pour le carbone, se combine avec lui et l'enlève sous la forme de gaz), il s'ensuit que, dans la première phase de ce procédé, l'on a besoin d'une alimentation entière d'oxygène, et que dans la seconde phase, aucun oxygène n'atteindrait le métal. En d'autres termes, dans le puddlage de l'acier, la première phase exige de la chaleur avec l'oxygène, et la seconde de la chaleur sans oxygène.

Pour arriver à des résultats si différents et si opposés, on a besoin d'un appareil présentant différents modes d'action. Or, le fourneau à réverbère ordinaire employé jusqu'à présent dans cette fabrication a seulement un mode d'action, et par conséquent l'acier ne s'y fabrique qu'avec difficulté et incertitude à l'aide de grandes quantités de fraïsil ou autres matières, et par la fermeture du registre à la dernière phase du procédé ; par conséquent l'uniformité du produit dépend beaucoup du jugement et de la dextérité de l'ouvrier puddleur ; et en outre, la fermeture du registre cause une réduction de la température qui nuit au travail du métal dans les procédés particuliers de rassembleage de soudure et de battage.

Pour obvier à ces difficultés et obtenir un produit plus uniforme, M. Spence dispose le four à puddler de la manière suivante :

Ce four à puddler comporte deux grilles, placées l'une derrière l'autre, séparées par une sorte d'autel ou pont ; le cendrier de chaque grille est entièrement fermé, et est muni d'une ou plusieurs portes à la face ou sur le côté. Les grilles sont toutes deux de même longueur (environ 1 mètre). On donne de préférence à la grille intérieure environ 70 centimètres de largeur, et à la grille extérieure environ 55 centimètres. On place également les barres à feu de la grille extérieure à environ 10 centimètres en contre-bas du niveau inférieur des barres de la grille intérieure.

On verra par cette disposition que, lorsque la porte de la grille intérieure est fermée, aucun air extérieur ne peut traverser le feu de cette grille, tandis que l'air qui active la combustion en passant à travers

la grille extérieure, avant d'avoir pu atteindre le métal, doit passer au-dessus du combustible incandescent de la grille intérieure, et est, par conséquent, débarrassé de l'oxygène qu'il contient encore.

Le pont à feu du four à puddler ordinaire se compose d'un mur bas en briques réfractaires, s'étendant à travers le four derrière la grille. Ici, le premier pont, ou celui qui sépare les deux grilles, est construit de cette façon; mais le second pont, ou celui qui sépare la grille intérieure de la sole du four, est construit de la manière suivante :

Au lieu de la rangée supérieure de briques, on dispose un tube ayant une section de la forme d'un \bigcirc aplati en terre réfractaire, fermé à une extrémité et relié à l'autre avec un conduit d'alimentation d'air qui peut être fourni par la pression. Le côté de ce tube qui se trouve près du métal est muni d'une ouverture longitudinale par laquelle l'air chauffé arrivera directement à ce dernier.

Pour mieux faire comprendre ces dispositions, nous allons nous attacher à la décrire à l'aide de la fig. 12 de la pl. 270.

Cette figure est une section longitudinale d'un four à puddler, ou fourneau à réverbère, construit d'après les principes exposés ci-dessus.

Il se compose d'une caisse rectangulaire en brique formée de quatre murs A, qui soutiennent un dôme B et la cheminée D.

Deux séparations I et K divisent la capacité du four en trois sections E, G et N, en avant de la cheminée D.

Les séparations I et K ne s'élèvent qu'à une certaine hauteur pour constituer les autels des foyers.

La première section, ou premier foyer E, est munie d'une grille *e*, au-dessous de laquelle se trouve un cendrier F, fermé par des portes de face ou de côté.

La deuxième section G est également munie de sa grille *g* et de son cendrier H, clos également comme le premier par des portes.

Enfin, le troisième compartiment N est affecté à la sole C, formée de briques réfractaires disposées sur des traverses en fonte *c*.

La tête de la cloison I s'élève à une certaine hauteur au-dessus de la grille *e*, et forme ainsi l'autel de ce foyer. Celle de la cloison K s'élève un peu plus haut, et est surmontée d'un tuyau L, en terre réfractaire, fermé à l'une de ses extrémités, et garni à l'autre d'un tuyau alimentaire d'air. Ce tube est percé, en regard de la sole C, d'une ouverture longitudinale de forme rectangulaire, permettant le débouché de l'air dans cette partie du fourneau.

Pour opérer avec ce fourneau, on le charge d'environ 220 kilogrammes de fonte crue ou autre. Pendant la fonte, on doit maintenir les portes des deux cendriers F et H ouvertes ou à peu près, afin de maintenir les deux feux en état d'activité. Aussitôt que le fer est fondu, il est nécessaire d'enlever l'excès de carbone, et pour cela il faut tenir fermée la porte du cendrier extérieur F, et tenir celle du cendrier intérieur H entièrement

ouverte, et faciliter en même temps l'alimentation d'air par le tube creux L sur la surface du métal, puis on puddle le métal fluide à la manière ordinaire, en exposant entièrement chaque partie à l'action décarburante de l'oxygène. Lorsque le métal commence à se solidifier (ce que l'on nomme techniquement *devenir à l'état naturel*), le carbone est réduit à la proportion qui constitue l'acier, et comme l'acier est moins fusible que la fonte, il passe de l'état de fluide à l'état solide. Le commencement de la transition est indiqué par une apparence de grains au-dessus de la surface fluide. Lorsque l'on aperçoit ces grains, l'alimentation d'air, par le tube creux L, est arrêtée; la porte du cendrier extérieur F est ouverte, et celle du cendrier intérieur H se ferme. Cela fait, la chaleur nécessaire est maintenue par le feu extérieur, pour le rassemble, la soudure et le ballage du métal, tandis que l'air qui peut avoir passé par ce feu, sans être consumé, devant nécessairement passer au-dessus du combustible incandescent de la grille intérieure, est entièrement dépourvu, par ce moyen, de l'oxygène qui lui reste, et est rendu inerte.

On obtient un grand avantage par l'emploi de cette méthode, attendu qu'elle substitue les moyens mécaniques aux soins incertains de l'ouvrier puddleur, ce qui diminue considérablement la difficulté et l'inexactitude de cette fabrication.

Lorsque les pièces d'acier sont formées, elles sont enlevées et transportées au marteau pour être travaillées à la manière usuelle.

Au lieu de faire la grille extérieure de façon à ce qu'elle s'ouvre de face, on peut la faire ouvrir à l'autre extrémité pour faciliter les travaux. Il n'est pas absolument nécessaire de renfermer le cendrier de cette grille extérieure; mais cependant on doit préférer cette disposition, parce qu'elle permet un contrôle plus parfait sur les opérations. La fermeture complète du cendrier intérieur est absolument nécessaire et forme un point essentiel de cette manipulation.

Les dimensions ci-dessus indiquées, pour les grilles, sont celles qui paraissent préférables, mais elles peuvent être déterminées par la nature du charbon employé comme combustible.

Lorsqu'on a besoin d'un acier d'un degré complet de dureté, il est bon de n'employer qu'une sorte de fer, et il faut donner la préférence à celui fait du minerai hématite, ou celui de la forêt de Dean; mais si l'on a besoin d'un acier tendre, il est préférable d'employer un mélange de différentes sortes de fer.

Il est d'usage général d'introduire des fondants ou sels dans le fourneau pour aider à la fabrication, mais leur emploi n'est pas absolument nécessaire pour la production de l'acier dans le fourneau ci-dessus décrit, et leur répartition est plus ou moins incertaine dans la masse entière. Lorsque cette diffusion égale peut être obtenue, l'ouvrier puddleur peut employer comme flux ou fondant une base alcaline qui rassemble et enlève toutes les impuretés du fer. Si la qualité de l'acier que l'on veut

produire doit être de premier ordre, on emploie de préférence, comme flux, le muriate d'ammoniaque, qui doit être regardé comme le plus propre à ce but; celui qui vient après est le sesqui-carbonate de soude; mais lorsqu'on veut viser à l'économie, on peut employer avec avantage le chlorure de sodium (sel ordinaire).

Le flux que l'on doit employer ne peut être déterminé que par le caractère et la qualité du fer ou du mélange de fer auquel il est destiné, attendu que deux espèces de fer ne contiennent pas exactement les mêmes impuretés. Dans tous les cas, le flux doit être réduit en poudre fine, puis introduit dans le fourneau, et incorporé et réparti dans toute la masse de métal dès le commencement de la cuite.

SOMMAIRE DU N° 118. — OCTOBRE 1860.

TOME 20° — 10° ANNÉE.

Pag.	Pag.
Marteau-pilon à action directe de la vapeur au-dessus du piston et à contre-pression constante et élastique au-dessous, pour repousser le marteau, par MM. Farcot et ses fils.....	169
Machine à moissonner, concours des 31 juillet, 1 ^{er} et 2 août 1860, sur le domaine impérial de Fouilleuse.....	172
Laineuse continue, par M. Caplain....	177
Nouveau système de télégraphie permettant d'abaisser la taxe télégraphique de France, par M. Marqfoy (2 ^e article).....	179
Siccatif incolore, par M. Verhaeren....	182
Manomètre à maxima, par M. Peschel.	183
De la traversée des Alpes par un chemin de fer, par M. E. Flachet (1 ^{er} article).	185
Indicateur de précision, par MM. Vavil- lat et Langlois.....	196
De l'emploi de l'eau comme combustible auxiliaire appliqué aux foyers indus- triels, par MM. Maire et Vallée.....	199
Fabrication des tuyaux en verre, par MM. Hubert et Cantillon.....	204
Pompe d'épuisement, par M. Denizot..	205
Application des goudrons, bitumes, huiles essentielles, aux pâtes sèches ou plastiques dans les arts cérami- ques, par M. Brocchi.....	208
Robinet régulateur d'alimentation des chaudières, par M. Roynette.....	210
Pompe à deux pistons, par M. Hubert.	212
Perfectionnements apportés dans les métiers à renvider, à tordre et à re- tordre les matières filamenteuses, par M. Duboc.....	214
Régulateur de pression, par MM. Maze- line et C ^e	217
Paliers graisseurs, par M. Bonière fils.	219
Perfectionnements dans la fabrication de l'acier et dans les fourneaux pro- pres à cette fabrication, par M. Spence.	220

MACHINES-OUTILS

FABRICATION DES RIVETS

Par M. LAMBERT, à Vuillafans

(FIG. 4 A 3, PLANCHE 271)

Il est parfaitement connu que les rivets en fer, depuis 6 à 7 millimètres jusqu'à 25 millimètres de diamètre, se forgeaient encore tous à la main, il y a une dizaine d'années.

Depuis, un grand nombre de machines ont été imaginées pour opérer cette fabrication mécaniquement.

La généralité de ces machines repose sur deux systèmes généraux : l'un consiste à prendre une tige rougie dans un four et à confectionner le rivet entièrement à la machine ; le second est mixte et a pour objet de découper la verge à froid en bouts de la longueur voulue, puis à chauffer ces bouts, qui sont soumis à l'action des machines.

Le premier système présente d'assez sérieuses difficultés qui ont déterminé M. Lambert à étudier les appareils appliqués à la seconde fabrication.

C'est une machine construite pour effectuer cette fabrication mixte que nous donnons par les fig. 1, 2 et 3 de la planche 272.

La fig. 1 est une vue de face et en élévation de la machine.

La fig. 2 est une vue de côté.

La fig. 3 est une coupe horizontale, faite à la hauteur des arbres portant les organes de transmission.

L'appareil comprend un bâti en fonte X, sur lequel viennent s'ajuster les diverses pièces de l'appareil ; le socle de ce bâti repose sur le sol de l'atelier où il y est solidement boulonné.

Sur ce support s'ajuste le châssis A garni de la tête du martinet, et disposé pour glisser dans des rainures verticales *a*, servant de glissières, lesquelles sont ajustées sur les montants du bâti au moyen de vis qui permettent de les serrer plus ou moins, en réglant ainsi le jeu convenable du châssis A.

Le corps de ce châssis est formé d'un massif soutenu par quatre colonnes, réunies à leur partie supérieure par des traverses, qui reçoivent un axe sur lequel est disposé un galet recevant le choc de la machine C,

calée sur un arbre D, lequel reçoit également deux roues dentées E, engrenant avec deux pignons *b* fixés sur l'arbre de transmission F, muni des poulies fixe et folle H et H' et du volant G.

La tête B du martinet reçoit, dans une mortaise pratiquée à son centre, dans lequel s'ajuste le poinçon ou emboutisseur proprement dit *c*, qui s'y fixe au moyen des vis *h*².

La tête de ce martinet est percée, au-dessus du poinçon, d'une ouverture circulaire livrant passage à une pièce de bois K, d'une certaine force et convenablement élastique; cette pièce entre avec jeu dans l'ouverture de la tête du martinet, et est fixée dans la muraille de l'atelier; elle fait office de ressort, lorsque, par l'action de la came C, le châssis A et tout le système de percussion est soulevé et effectue sa course ascendante. A un certain moment, c'est-à-dire lorsque la came abandonne le galet *a'*, l'effort de la pièce K rappelle brusquement le système à la position inférieure extrême, ce qui produit le choc nécessaire sur la matrice L pour le refoulement de la tête du rivet *e* et sa formation complète.

Un clapet d'arrêt *f*, monté à charnière à la partie supérieure interne du bâti A, et butant contre un goujon fixe *g*, s'oppose à ce que la came puisse prendre un mouvement contraire à celui déterminé pour le sens d'action.

Au-dessous du poinçon, et sur la table M du bâti, repose un plateau en fer N, qui reçoit la matrice L; celle-ci est centrée par les faces opposées et exactement maintenue dans un évidement rectangulaire ménagé sur la pièce N, pour se trouver en correspondance avec l'outil emboutisseur, par des vis *h*, pénétrant dans des écrous à pattes *n*, se fixant sur la pièce d'appui.

La matrice en acier L, est percée de trois ouvertures équidistantes, évasées, légèrement coniques à la partie supérieure. Les dimensions de ces ouvertures sont en rapport avec celles des rivets dont il s'agit de former la tête. Cette disposition permet de préparer continuellement, et au préalable, de nouvelles broches *e*, que l'on loge dans les ouvertures *o* de cette matrice.

Nous avons dit que, par suite de l'élasticité naturelle de la pièce K, la tête du châssis A est rapidement ramenée à la partie inférieure pour produire l'emboutissage; aussitôt après cette opération, il convient d'opérer le soulèvement du rivet et de le chasser de la matrice pour le remplacer par un autre.

Un levier *l*, oscillant en un point *l'*, à la base du bâti, se rattache, d'une part, par articulation, à une tige *m*, qui pénètre dans l'un des trous *o* de la matrice; l'extrémité de cette tige porte un grain d'acier ou piton, qui vient reposer au fond de la capacité supérieure *o*, pour servir ainsi d'enclume, et contre-buter le choc résultant de la percussion. D'autre part, le levier *l* passe dans la rainure d'une bielle *p*, commandée, aux instants voulus, par une manivelle montée sur l'axe d'un pignon *q*,

engrenant avec un secteur denté r , calé sur l'axe de transmission D.

A un point placé près de l'arbre D, est placé un bouton sur lequel oscille un levier à deux branches, dont le bras inférieur vertical t est soumis à l'action d'un ressort u fixé au bâti, tandis que son second bras porte à son extrémité une petite tige oscillante t^2 qui, sous l'influence d'une came z , montée sur l'arbre D, oblige, à des moments alternatifs déterminés, la branche t à s'éloigner de sa position verticale pour ensuite l'abandonner à l'action du ressort u . Un ressort à boudin u' maintient d'autre part la tige t^2 , afin d'empêcher l'effet rétroactif du mouvement du levier t , dans le cas où, par mégarde, on aurait imprimé à la machine une impulsion contraire à celle de sa manœuvre.

Ce levier t est muni, à sa partie inférieure, d'une branche horizontale v , sur laquelle est disposé le bout d'un tube en caoutchouc x , qui a pour mission d'arrêter constamment un filet d'eau sur chacune des pièces e soumises à l'estampage, ainsi que sur la matrice L, et remédier ainsi à tout échauffement sous l'effet des chocs répétés; ce tube x devant suivre ainsi tous les mouvements du butoir v .

D'après ce qui précède, on comprendra que pendant la marche de la machine (les cames C et z et le secteur r étant disposés, l'un par rapport à l'autre, suivant un angle de calage déterminé), après chaque coup de poinçon sur la matrice et pendant l'ascension suivante du chassiss A, le levier t , actionné par la bielle p , remontera le piston de la tige m dans l'ouverture o , pour opérer la sortie du rivet dont la tête vient d'être formée par le choc précédent, puis, presque instantanément, le levier t , actionné par le ressort u , chassera vivement la tige v contre le rivet presque entièrement dégagé, et le rejettera hors de la machine dans une caisse préparée à cet effet.

DÉCRET IMPÉRIAL

QUI DÉCLARE EXÉCUTOIRES, DANS LES DÉPARTEMENTS DE LA SAVOIE, DE LA HAUTE-SAVOIE ET DES ALPES-MARITIMES, LES LOIS DES 5 JUILLET 1844 ET 31 MAI 1836
SUR LES BREVETS D'INVENTION

ART. 1^{er}. Les lois du 5 juillet 1844 et du 31 mai 1836, relatives aux brevets d'invention, sont déclarés immédiatement exécutoires dans les départements de la Savoie et de la Haute-Savoie, et dans la partie annexée du département des Alpes-Maritimes.

ART. 2. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au *Bulletin des Lois*.

NOUVEAU SYSTÈME DE TÉLÉGRAPHIE

PERMETTANT D'ABAISSE LA TAXE TÉLÉGRAPHIQUE DE FRANCE

Par M. MARQFOY, ingénieur à Bordeaux

(TROISIÈME ARTICLE)

On se rappelle, d'après l'article précédent, que M. Marqfoy s'est proposé de résoudre les deux problèmes suivants :

1° Les moyens actuels de transmission télégraphiques sont-ils suffisamment utilisés ?

2° A-t-on des moyens plus parfaits à appliquer ?

Voici les données pratiques sur lesquelles on se base pour obtenir la solution de ces deux importantes questions.

PREMIER POINT. — LES MOYENS ACTUELS SONT-ILS SUFFISAMMENT UTILISÉS? — Le nombre d'appareils télégraphiques mis en jeu en 1857 a été de 529 (170 français, 359 Morse).

Le nombre de dépêches transmises dans la même année a été de 475,050, se décomposant ainsi :

Dépêches privées.....	443,000
— du Gouvernement.....	46,425 ¹
— de service.....	45,625
	<hr/> 475,050

Mais certaines dépêches ont exigé plusieurs transmissions; d'autres ont été plus longues que la dépêche ordinaire. Il importe de transformer le nombre de dépêches en *nombre de transmission de 20 mots*, pour pouvoir mesurer avec exactitude le *travail* auquel elles ont donné lieu.

Il résulte du calcul fait par M. Marqfoy que le *nombre moyen de mots d'une dépêche privée ou de service* est de 22, et celui d'une *dépêche du gouvernement* de 34, et aussi qu'une *dépêche* donne lieu, en moyenne, à 1,8 transmissions.

1. Ces deux chiffres, que la statistique n'a pu fournir, résultent de l'appréciation du directeur du poste central de Paris, M. Grosjean, qui évalue à :

15	le nombre journalier de dépêches du gouvernement, partant de Paris.
30	<i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> de Province.
25	<i>id.</i> <i>id.</i> de service <i>id.</i> de Paris.
100	<i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> de Province.

Le nombre de transmissions de 20 mots correspondant aux 475,050 dépêches précédentes est donc le résultat du calcul suivant :

$$\begin{aligned}
 & 443,000 \times \frac{22}{20} \times 4,8 = 847,740 \\
 & + 46,425 \times \frac{34}{20} \times 4,8 = 50,260 \\
 & + 45,625 \times \frac{22}{20} \times 4,8 = 90,337 \\
 & \text{Total.....} \quad \underline{958,337}
 \end{aligned}$$

Soit 1,000,000 de transmissions de 20 mots pour 530 appareils (en nombres ronds).

Chaque appareil a donc transmis :

$$\begin{aligned}
 \text{Par an.....} & \frac{1,000,000}{530} = 4,886 \text{ dépêches de 20 mots.} \\
 \text{Par jour....} & \frac{4,886}{365} = 5,2 \text{ — — —}
 \end{aligned}$$

ou encore chaque ligne à un fil comprenant deux appareils, un à chaque extrémité, a transmis en moyenne :

$$\begin{aligned}
 \text{Par an.....} & 3,772 \text{ dépêches de 20 mots.} \\
 \text{Par jour.....} & 10,4 \text{ — —}
 \end{aligned}$$

Pour apprécier le travail des appareils de province, tel qu'il résulte de ces chiffres, on va le comparer à celui des appareils de Paris.

Or, au poste de Paris, chaque appareil transmet, en moyenne, 26,5 par jour, ou bien encore chaque fil sert à transmettre 53 dépêches par jour.

Les appareils de Paris sont donc mieux utilisés que ceux de province, puisqu'ils font cinq fois plus de travail, ce qui tient à ce que la taxe, pour les dépêches de province, n'est pas en harmonie avec les moyens d'action de l'administration. Dans l'état actuel, en effet, l'administration a la possibilité matérielle de transmettre un plus grand nombre de dépêches privées; elle peut, sans craindre l'encombrement, abaisser la taxe jusqu'à rendre les appareils de province aussi actifs que ceux de Paris.

Mais il est possible encore d'augmenter la latitude qui résulte des considérations précédentes. On a, en effet, établi une comparaison entre le nombre d'appareils du poste central de Paris et le nombre total de dépêches de ce poste. Or, dans le poste central même, le travail des appareils est très-variable : sur les lignes secondaires, les appareils ont plus d'activité; sur les lignes principales, au contraire, le travail est à peu près incessant.

Il résulte de la statistique, que le travail des lignes principales, Lyon, Londres, le Havre, est de 50 dépêches par appareil et par jour, c'est-à-dire de 400 dépêches par fil et par jour.

On arrive à ce second résultat :

L'administration a la possibilité d'abaisser la taxe en province, jusqu'à élever le rendement journalier de chaque appareil, non pas à 53 dépêches, mais à 400.

On est sûr, en effet, qu'un service est possible avec cette limite, puisque l'expérience démontre qu'elle est réellement atteinte aujourd'hui par le service des grandes lignes de Paris.

La limite que l'on vient de trouver est d'ailleurs peu modifiée par cette objection que les lignes de Paris, paralysant l'effet des lignes intermédiaires, les appareils de province doivent fonctionner moins que ceux de Paris; car, d'une part, il y a jusqu'à un certain point réciprocité; en outre, Paris, étant relié par fils directs avec les principaux points de la France, paralyse peu les transmissions entre villes situées sur le parcours des lignes principales, transmissions qui s'opèrent à l'aide de fils spéciaux.

Observons maintenant que cette limite ne saurait être dépassée par les moyens actuels. Il suffit, en effet, de suivre pendant un jour le service d'une grande ligne, pour se convaincre qu'il absorbe à peu près complètement le temps des employés chargés de la desservir.

La fixation de la limite de 100 *dépêches par fil et par jour* est donc la réponse à la question qu'il s'agit de résoudre.

2^e POINT. — A-T-ON DES MOYENS PLUS PARFAITS A APPLIQUER? Au début de la télégraphie électrique, l'Administration française a fait usage de l'appareil Bréguet (appareil français), très-commode pour la période de transition, parce qu'il reproduisait les signaux de la télégraphie aérienne.

Ce système est aujourd'hui employé sur les lignes les moins importantes, et le télégraphe Morse, usité sur toutes les lignes principales, tend à être adopté dans tout l'Empire, comme il l'est dans la plupart des pays étrangers.

Dans ce télégraphe, chaque lettre de l'alphabet est formée par la combinaison de points et de lignes : *a.—b—... , etc.*

La transmission télégraphique, au départ, s'opère de la manière suivante : l'employé tient à la main une poignée qu'il peut abaisser un peu à volonté, et qui se relève toute seule ¹.

Les communications électriques sont établies de telle sorte que tout le temps que la poignée du *lieu de départ* est abaissée, une pointe de l'appareil placé au lieu d'arrivée trace une raie poire continue sur une bande de papier qui se déroule uniformément.

Dès lors, pour transmettre *un point*, au départ, il faut abaisser *un instant* la poignée et la laisser se relever aussitôt : une *petite raie* est tracée à l'arrivée. Pour transmettre *une ligne*, au départ il faut abaisser *un instant plus long* la poignée, et la laisser se relever ensuite : une *raie un peu plus longue* est tracée à l'arrivée.

De la sorte, l'employé, qui a l'alphabet présent à l'esprit, abaisse sa poignée conformément à la série de points et de lignes constituant les phrases qu'il a à transmettre.

Ce système, malgré ses avantages, présente encore, suivant M. Marqfoy, de nombreux inconvénients pratiques qui vont être signalés.

Il a été reconnu qu'on peut envoyer en une seconde plusieurs dizaines de courants électriques instantanés dans un fil télégraphique très-long, sans que ces courants se confondent.

Comme chaque courant produit un signal, *point ou ligne*, suivant sa durée, il

1. Voir à ce sujet les appareils décrits dans le XII^e volume de la *Publication industrielle*.

en résulte que le fil est susceptible de transmettre plusieurs dizaines de signaux par seconde.

Il ne faut donc plus, pour réaliser ces dizaines de signaux dans la pratique, que les *expédier* et les *recevoir*.

Pour les *recevoir*, la question, sans être parfaitement résolue encore, est déjà très-avancée. Les appareils, bien construits, reçoivent, aux plus grandes distances de France, de 525 à 600 signaux, soit à raison de 15 signaux par mot, de 35 à 40 mots par minute, ce qui donne déjà une très-bonne vitesse.

Pour les *expédier*, il n'en est pas ainsi : nous avons dit que cette expédition s'effectue à la main. Alors même qu'on n'aurait à transmettre que des points réguliers d'une manière continue, la main ne pourrait en produire que 5 à 6 par seconde ; mais dans la transmission des dépêches Morse, les points et les lignes se succèdent dans un ordre entièrement irrégulier, et, par conséquent, il faut que la réflexion guide les mouvements de la main. Par suite, au lieu de 5 à 6 signaux, les meilleurs employés n'en transmettent que 2 ou 3.

Voici d'ailleurs, à cet égard, quelques données statistiques. Les dépêches auxquelles elles se rapportent ont été l'objet d'un choix spécial ; ce sont des dépêches *longues, transmises avec des lignes en parfait état, et par les meilleurs employés*. Ces conditions sont les plus propres à faire connaître le maximum de vitesse atteint avec la main dans la pratique.

DATE de la transmission.	NOMBRE de mots de la dépêche.	NOMBRE de signes corres- pondants à raison de 15 signes en moyenne par mot.	TRANSMISSION.			NOMBRE de mots par minute.	NOMBRE de signes par seconde.
			commen- cement.	fin.	durée.		
N° 15,970. — 18 août.....	351	5,265	4h 25'	2h 13'	0h 48'	6,9	1,7
16,192. — 20 "	564	8,460	7, 46	8, 35	0, 49	11,5	2,8
14,878. — 5 "	225	3,375	3, 50	4, 5	0, 15	15,0	3,7
14,928. — 6 "	232	3,780	10, 27	10, 44	0, 47	14,8	3,7
15,108. — 8 "	4,286	19,290	1, 44	3, 48	2, 04	10,3	2,6
15,202. — 9 "	4,775	26,625	5, 20	10, 20	5, 00	5,0	1,2
15,398. — 11 "	814	12,210	10, 56	12, 15	1, 19	10,3	2,6
Totaux.....	5,267	79,005	Moyennes...			8,3	2,6

Soit 8 mots par minute, ou 2,6 signes par seconde.

Si, en sortant des conditions spéciales dans lesquelles ces transmissions ont été opérées, on entre dans le domaine des transmissions ordinaires, c'est-à-dire des transmissions de dépêches privées par des employés d'une habileté moyenne, les résultats obtenus sont bien inférieurs.

Voici, en effet, les principaux caractères de la transmission ordinaire :

1° L'employé d'habileté moyenne transmet à peu près 6 mots, soit 90 signaux par minute, soit 1,5 par signal par seconde, dans les transmissions continues. On

peut, dans un poste télégraphique quelconque, contrôler l'exactitude de cette donnée expérimentale;

2° Les irrégularités de transmissions, auxquelles n'échappent pas les meilleurs employés, étant une cause de difficultés et d'erreurs dans la lecture, à la réception, la fréquence de ces erreurs a rendu obligatoire l'adoption de la règle suivante : *Les chiffres et les noms propres sont répétés. — L'indication du nombre de mots est transmise, et ce nombre vérifié de part et d'autre.*

Ces données nous suffisent, ajoute M. Marqfroy, pour reconnaître dans le service des lenteurs forcées :

En premier lieu, la transmission continue s'opère à une vitesse très-faible.

Le second lieu, la règle qui vient d'être citée, d'ailleurs nécessaire, est la cause de plus longs retards; souvent un nom difficile n'est définitivement reçu qu'après plusieurs échanges de renseignements. De plus, si dans la vérification du nombre de mots, un d'eux a été omis ou mal compté (car l'application de la taxe est quelquefois compliquée), les deux employés du départ et de l'arrivée se demandent mutuellement les renseignements nécessaires pour relever l'erreur; et ce qu'il faut bien remarquer, c'est que toutes ces vérifications ont lieu *aux dépens* du fil; le temps s'écoule, et le fil, au lieu de servir à la transmission de nouvelles dépêches, reste inactif ou sert à transmettre des renseignements qu'une régularité plus grande de transmission eût rendus inutiles.

Enfin, il convient de remarquer que même, lorsque les employés ont des dépêches accumulées pour la transmission, ils ne peuvent se soustraire, quel que soit leur zèle, aux distractions, aux conversations avec leurs voisins, à toutes les causes, en un mot, qui peuvent momentanément détourner leur esprit ou leurs bras du service des appareils; et pendant ces moments courts, il est vrai, mais fréquents, les appareils restent encore dans l'inaction.

On est éclairé, par ces considérations, sur la nature des perfectionnements à introduire dans la télégraphie, et l'on apprécie immédiatement toute l'importance du rôle qu'ils sont appelés à jouer.

Supprimer la transmission manuelle pour supprimer sa lenteur.

Donner de la régularité aux transmissions pour éviter les erreurs, faciliter la lecture et rendre inutiles les répétitions, c'est ce que M. Marqfroy démontre par un système de télégraphe perfectionné, comme on le verra dans le prochain article.

COMMANDE A FRICTION

Par MM. GOUËRY ET GUÉRIN, constructeurs-mécaniciens, à Paris

(FIG. 4 ET 5, PLANCHE 271)

Dans les arts industriels, on fait fréquemment usage d'appareils dans lesquels la puissance doit se développer plus ou moins rapidement, afin d'obtenir d'énergiques effets; tels sont les marteaux-pilons; les sonnettes à enfoncer les pieux; les appareils d'estampage, d'emboutissage, etc.

Dans ces sortes d'appareils l'effet ascensionnel est obtenu, soit par la vapeur, soit par la force de l'homme se développant sur des cordes en plus ou moins grand nombre.

La composition des appareils de cette nature, qui a été déjà si largement étudiée, n'a pas moins permis à MM. Gouéry et Guérin de la traiter d'une manière à offrir d'heureuses solutions, comme nous avons pu nous en convaincre en voyant fonctionner un mouton de leur système.

Ce système, qui est breveté, repose sur l'emploi d'un mouvement circulaire continu d'un moteur quelconque pour le rendre propre :

1° A élever à une hauteur déterminée, et à une vitesse voulue, tout poids destiné à produire un choc analogue à celui des marteaux-pilons (pour remplacer avec avantage l'action directe de la vapeur); des moutons à estamper, à emboutir, etc., etc.; soit encore dans les machines, dites sonnettes, pour le battage des pieux et pilotis, ou toutes machines analogues;

2° A manœuvrer, avec toute facilité, les fortes charges qui doivent être successivement élevées et abaissées.

La solution de cette question est obtenue par l'emploi de deux roues à friction, dont l'une est placée sous l'action directe et continue d'un moteur quelconque, et dont l'autre est actionnée directement par la friction de la première, alors qu'elle est rapprochée par un mécanisme particulier de la roue motrice.

On voit, d'après cette première donnée, combien peuvent être nombreuses les applications de ce système. Les fig. 4 à 7 de la pl. 271 montrent en détail une des applications de ce principe aux moutons à emboutir et à estamper.

Nous ferons remarquer que, dans ce système, la simplicité de l'appareil et ses dispositions permettent d'éviter l'inconvénient très-grave que l'on reproche aux marteaux à vapeur, celui de la rupture de la tige du piston.

La fig. 4 est une élévation, vue de face, du mouton et de sa commande.

La fig. 5 est une élévation, en section verticale, faite par le milieu du mouton, et vue de côté.

La fig. 6 est une section horizontale du support, faite à la hauteur de la boîte qui reçoit l'enclume.

La fig. 7 est le plan vu en dessus de la commande.

L'appareil comprend deux bâtis verticaux en fonte M, à rainure intérieure, pour recevoir des lames-guides *d*, en fer, dans lesquelles pénètrent les arêtes saillantes du corps proprement dit du mouton. Ces bâtis viennent se relier à deux consoles en fonte N, fixées sur le support ou chabotte P.

Les bâtis M sont fondus, à leur partie supérieure, avec des consoles *m*, sur lesquelles reposent les supports des paliers des roues de transmission, et qui sont reliées par des entretoises *m'*. La chabotte P est garnie des oreilles *p'*, munies de vis au moyen desquelles on serre la matrice sur laquelle on emboutit ou on estampe.

Un arbre horizontal A, monté dans deux paliers *d*, reçoit, d'une part, une poulie motrice A', qu'actionne un moteur quelconque; et une poulie ou roue B, fondue avec deux joues présentant chacune une rainure intérieure conique dans leur épaisseur.

Un levier à fourche F est forgé avec deux tourillons *f*, qui s'engagent dans des paliers *f'*, montés sur les consoles *m*. Les branches de cette fourche sont terminées par des oreilles *o*, qui reçoivent un arbre *c*, sur lequel est montée folle la grande roue C. Celle-ci est fondue avec deux joues à saillies coniques disposées de façon à pouvoir pénétrer dans les rainures ou gorges de la roue B.

Entre les joues de la grande roue C vient se loger une courroie E, composée d'une bande de cuir, de gutta-percha ou d'une lame d'acier, ou bien d'une chaîne de Galle, se rattachant à la tête du mouton R.

Dans l'action, voici ce qui se passe :

Le mouton étant au bas de sa course, si l'on rapproche la poignée du levier F de l'axe du bâti, sa fourchette oscillera autour du centre de ses tourillons *o*, d'où, tout naturellement, le centre de l'arbre *c* se rapproche de celui fixe de la poulie B; il y a donc contact, et par suite friction entre les roues C et B, ce qui amène alors le soulèvement du mouton R par l'enroulement de la chaîne ou lame sur la poulie C.

Arrivé à la hauteur déterminée et facultative à volonté, si on recule promptement le levier F de l'axe de l'appareil, la friction cesse et le mouton descend par son propre poids.

On comprend que l'on peut placer l'arbre au centre de mouvement de la fourchette, au-dessus du centre de mouvement de la roue de friction C; comme aussi disposer ces organes fixes, en donnant le mouvement d'avantage ou de recul au système de la poulie B et de sa poulie de transmission.

PROJET D'ÉTABLISSEMENT
DE
MAGASINS GÉNÉRAUX DE CÉRÉALES

DANS LES DIFFÉRENTES VILLES DE FRANCE

Par MM. Henri HUART et Félix BRUNEAU, à Cambrai

Dans une brochure récemment publiée à Cambrai et signée de MM. F. Bruneau et H. Huart, nous avons lu avec beaucoup d'intérêt un Mémoire concernant la production du blé et la consommation des farines en France. Ce Mémoire, rempli de chiffres officiels, indique les moyens qu'il conviendrait d'appliquer pour préserver désormais le pays des crises alimentaires qui sévissent presque périodiquement.

Comme c'est une question qui a toujours appelé l'étude des économistes, et qui préoccupe sans cesse tous les gouvernements, on comprend qu'elle provoque les hommes de cœur à en rechercher la meilleure solution pratique.

Des divers travaux de statistique entrepris sur la matière, on a constaté que la France, dans une période de 38 années, de 1821 à 1858, a présenté, quant aux récoltes de céréales, des variations qui ont donné lieu à des mouvements d'importation et d'exportation qui se traduisent par les résultats suivants :

Excédant des importations sur les exportations. 55,411,419 hectol.

Excédant des exportations sur les importations. 23,412,314 —

Soit un excédant d'importations sur les exportations de..... 31,999,105 hectol.

Ce chiffre, divisé par les 38 années auxquelles il s'applique, donne un déficit moyen annuel de..... 842,081 hectol.

Or, on sait que la consommation annuelle du pays est d'environ 90,000,000 d'hectolitres. C'est donc environ à 1 p. 0/0 qu'il faut évaluer le déficit moyen annuel de la production.

Ce chiffre, dès l'abord, paraît presque insignifiant, et l'on doit supposer que les forces vitales d'un pays comme la France ne peuvent en être affectées ; et pourtant nous avons encore présent à la mémoire le souvenir des années 1847, 1854, 1855, 1856, etc., où les prix du blé attei-

gnirent un niveau désastreux pour le consommateur. D'un autre côté, les producteurs furent péniblement touchés par l'avisement des prix qui signalèrent les années 1848, 1849, 1850, 1851 et 1858.

L'exemple fourni par ces dix dernières années est vraiment remarquable, et pour le rendre plus saisissant encore à tous les yeux, nous allons rapprocher en un tableau les mercuriales officielles, constatant le prix moyen du froment en France, avec le prix correspondant du pain au kilogramme.

ANNÉES.	BLÉ.	PAIN.	ANNÉES.	BLÉ.	PAIN.
1849	L'hect. 45 ^f 39	Le kil. 6 ^f 26	1853	L'hect. 23 ^f 59	Le kil. 0 ^f 39
1850	" 44, 33	" 0, 24	1854	" 29, 09	" 0, 46
1851	" 44, 63	" 0, 25	1855	" 29, 37	" 0, 47
1852	" 47, 49	" 0, 29	1856	" 30, 22	" 0, 49
1858	" 46, 44	" 0, 27	1857	" 23, 83	" 0, 38

Un premier fait significatif, c'est l'écart considérable qui existe entre les prix de 1850 (14 fr. 33 par hectolitre) et ceux de 1856 (30 fr. 22 par hectolitre).

Mais quand à côté de ces chiffres se produisent par chaque année les excédents d'exportation ou d'importation, qui en sont les coefficients, on arrive à des résultats qui expliquent les crises qui ont alternativement atteint les producteurs et les consommateurs.

Ainsi, par chacune des années de la période décimale, nous obtenons en prix, quotité et total, les chiffres suivants :

EXCÉDANTS DES IMPORTATIONS SUR LES EXPORTATIONS.				EXCÉDANTS DES EXPORTATIONS SUR LES IMPORTATIONS.			
Années.	Quantités d'hectolitres.	Prix moyen par hectolitre	Valeur totale.	Années.	Quantités d'hectolitres.	Prix moyen par hectolitre	Valeur totale.
1853	3,720,763	23 ^f 59	88,772,799 ^f	1849	3,027,932	45 ^f 39	46,599,873 ^f
1854	5,373,457	29, 09	156,313,864	1850	4,463,925	14, 33	63,968,945
1855	3,502,473	29, 37	102,867,632	1851	4,900,829	44, 63	74,699,128
1856	8,677,143	30, 22	262,223,261	1852	2,457,408	47, 49	37,733,065
1857	3,478,493	23, 83	82,885,339	1858	4,697,327	16, 44	77,224,055
	24,752,029	27 ^f 22	692,062,895 ^f		19,247,421	15 ^f 65	297,224,166 ^f

Du tableau ci-dessus, l'on peut déduire les conséquences suivantes :

Que les importations se sont faites à des prix élevés, dont la moyenne a été de..... 27 fr. 22
 tandis que les exportations ont eu lieu au plus bas prix, dont la moyenne a été de..... 15 fr. 65
 d'où il s'ensuit que :

1° Nous avons eu, en cinq années, de 1853 à 1857, un excédant d'importation sur les exportations de 24,752,029 hectolitres, au prix moyen de 27 fr. 22, ayant coûté..... 692,062,895 fr.

2° En cinq autres années, de 1849 à 1852 et 1858, nous avons un excédant d'exportation sur les importations de 19,247,421 hectolitres, au prix moyen de 15 fr. 65, ayant produit..... 297,224,166 fr.

Si les transactions, tant à l'importation qu'à l'exportation, avaient eu pour base la moyenne des deux prix de 27 fr. 22 et de 15 fr. 65, soit 21 fr. 43, il en serait résulté que l'importation des 24,752,029 hectolitres, au prix de 21 fr. 43, au lieu d'avoir coûté..... 692,062,895 fr. n'aurait coûté que..... 530,435,984

Déficit au préjudice du consommateur..... 161,626,914 fr.

Et que les exportations des 19,247,421 hectol., au prix moyen de 21 fr. 43, auraient produit.. 412,477,232 fr.
 au lieu de..... 297,224,166

Déficit au préjudice du producteur.. 115,248,066 fr. 115,248,066

Ensemble..... 276,874,980 fr.

Chiffre énorme pour une période de dix années, et dont les marchés ont seuls profité au détriment de l'agriculture, du commerce et du pays tout entier.

Et encore la statistique officielle ne peut-elle nous donner qu'une approximation bien éloignée de la vérité; car, pendant cette même période décennale, les prix ont varié entre les limites extrêmes de 12 et 14 fr. l'hectolitre, en 1850, et ceux de 35 et 40 fr. en 1856. Cette dernière année a coûté au pays, pour la seule importation de 8,677,132 hectolitres, à 30 fr. 22, la somme énorme de..... 262,223,261 fr.

C'est là, il n'en faut pas douter, l'une des causes premières de la crise financière et industrielle qui a si péniblement affecté le pays en 1857.

Une conséquence fatale à tirer de ces faits, c'est que le pays se trouve périodiquement en butte à des alternatives de ruine et de disette; c'est que l'intérêt du producteur et du consommateur semble être dans un perpétuel antagonisme, c'est que l'amélioration de la condition de l'un ne peut exister qu'au prix de la ruine de l'autre.

Cette situation, disent MM. Huart et Bruneau, est anormale dans un pays comme la France, dont les forces productives égalent ou à peu près les besoins. Elle est d'autant plus étrange que la production des céréales chez nous a suivi depuis trente ans une progression remarquable, qui se traduit par les chiffres suivants :

1825. Production : 64 millions d'hectolitres sur 4 millions et demi d'hectares. Soit 13 hect. 4/2 par hectare, en moyenne.

1857. Production : 410 millions d'hectolitres sur 6 millions et demi d'hectares. Soit près de 47 hect. par hectare.

La sollicitude de tous les gouvernements qui se sont succédé a tenté souvent d'atténuer le mal, et les législations successives promulguées en matières céréales démontrent que si le problème n'a pas été résolu, au moins la question a été souvent posée.

L'erreur commune dans laquelle sont tombées toutes les administrations a été de croire que des dispositions d'ordre public plus ou moins combinées pouvaient avoir raison d'un fait matériel indépendant de la volonté de l'homme.

Quelle que soit la législation, malgré les mesures d'urgence par lesquelles l'État cherche à assurer l'alimentation publique, malgré la protection dont, à bon droit, il entoure l'agriculture, toujours les années de cherté ou d'extrême abondance sont signalées par le retour des mêmes crises.

Qu'une rumeur annonce une mauvaise récolte, le consommateur s'effraye : il veut à tout prix pourvoir même à ses besoins futurs ; les détenteurs de céréales, de leur côté, élèvent leurs prétentions ; les marchés se dégarnissent, et, la panique aidant, les prix atteignent bientôt des prétentions démesurées.

Dans les années d'extrême abondance, les rôles changent ; le cultivateur, pressé de payer ses fermages et ses impôts, et de réaliser des produits encombrants et difficiles à conserver, inonde le marché de ses denrées ; l'offre dépasse bientôt la demande ; les besoins satisfaits, les prix tombent et les acheteurs se retirent, faute de posséder eux-mêmes des moyens de conservation et de crédit.

A cet état moyen de choses, souvent extrême, y a-t-il un moyen terme ? Existe-t-il une combinaison qui puisse, dans une certaine mesure, donner en même temps sécurité aux consommateurs, satisfaction aux producteurs ? C'est ce que les auteurs du Mémoire ont voulu démontrer, comme on va le voir.

Des faits que nous venons de constater, on peut déduire quelques principes économiques que notre institution tendrait à mettre en pratique :

1° Le prix de 18 francs par hectolitre est celui qui, d'après l'enquête officielle de 1859, constitue la moyenne de revient du froment en France ;

2° On considère les récoltes comme bonnes, lorsque le prix du pain reste en moyenne au-dessous de 35 centimes le kilogramme, comme ordinaires, lorsque ce prix varie entre 35 et 40 centimes, et comme mauvaisés, lorsqu'il dépasse 40 centimes ; or le prix de 35 et 40 centimes par kilogramme de pain correspond à celui de 24 à 23 francs par hectolitre de blé : ce prix du blé doit donc être considéré comme le moyen terme donnant à la fois satisfaction aux intérêts du producteur et aux besoins du consommateur, et l'on peut conclure qu'il représente le type dont la réalisation serait la plus profitable au pays tout entier.

Une institution qui tendrait à rapprocher le prix du blé et par conséquent du pain dans les limites extrêmes de 18 à 23 francs l'hectolitre aurait donc accompli la solution du problème.

Ce résultat, nous ne craignons pas de l'affirmer, ajoutent MM. Huart et Bruneau, peut être acquis par les MAGASINS GÉNÉRAUX DE CÉRÉALES, dont le mécanisme va être expliqué.

On sait que le grand obstacle qui paralyse aujourd'hui la formation des réserves et tout le commerce des grains provient de la difficulté, on pourrait dire, de l'impossibilité de créer efficacement des moyens de crédit et de conservation.

Le Gouvernement de l'Empereur a, depuis deux ans, inauguré, dans la loi des 27 mai et 11 juin 1858, une ère nouvelle de crédit commercial. Les MAGASINS GÉNÉRAUX, dont cette loi encourage la création et détermine le fonctionnement, sont destinés à mobiliser les valeurs jusqu'ici inertes que représentaient les denrées emmagasinées; leur action établit entre le prêteur et l'emprunteur un nouveau gage de confiance que le warrant tiré de la valeur même de la chose déposée.

Les MAGASINS GÉNÉRAUX sont ouverts à tous, leurs conditions sont identiques pour tous, et leurs tarifs doivent, dans un intérêt bien entendu, offrir aux déposants l'économie et la sécurité désirables. Spécialement, en ce qui concerne les céréales, les MAGASINS GÉNÉRAUX DE CÉRÉALES sont appelés à rendre d'immenses services. Nous avons vu que, dans les années d'extrême abondance, nos excédants de production s'écoulaient à vil prix sur les marchés étrangers, faute de trouver dans les pays mêmes un placement régulier. Grâce au fonctionnement des MAGASINS GÉNÉRAUX, les moyens de crédit ne manqueront pas au commerce, quelque considérables que soient ses opérations. Le marché national sera pour l'agriculture un débouché permanent dans lequel la demande se trouvera toujours à même d'accepter l'offre; la réserve de la boulangerie, décrétée en principe le 16 novembre 1858, pour un grand nombre de villes de l'Empire, et restée jusqu'ici à l'état de théorie, deviendrait une application sérieuse.

En effet, si les efforts des administrations municipales et de l'autorité publique n'ont pu jusqu'ici donner à la boulangerie le crédit nécessaire pour se fournir d'un approvisionnement de trois mois, il en sera tout autrement, alors que les blés ou les farines destinés à former la réserve donneront, au moyen des warrants, un gage certain. Les boulangers, par un sacrifice relativement restreint de frais, de magasinage et d'intérêt, trouveront toujours la meunerie disposée à leur donner un concours efficace dans la création des approvisionnements.

L'agriculture, qui rencontrera dans les achats périodiques qui nécessiteront les réserves et les opérations à longue date du commerce, un placement non interrompu, pourra d'ailleurs elle-même profiter directement des MAGASINS GÉNÉRAUX DE CÉRÉALES pour les dépôts qu'elle voudra personnellement y faire.

La conséquence à déduire, c'est qu'au lieu du gaspillage ou de l'exportation à vil prix, on verra se concentrer économiquement dans le pays les excédants produits par les années d'abondance.

En effet, voici quels seraient les prix de revient des blés et farines après une période d'emmagasinement de une, deux, ou trois années dans les MAGASINS GÉNÉRAUX DE CÉRÉALES :

BLÉS.

	1 ^{re} année.	2 ^e année.	3 ^e année.
400 hectolitres, blé à 15 fr. (premier achat)....	1,500	1,500	1,500
Entrée en magasin, à 0 fr. 40 c.	40	40	40
Magasinage, à 0 fr. 05 c. par hectol. et par mois.	60	120	180
Entretien et soins, à 0 fr. 02 c. 1/2.	30	60	90
Déchet, à 2, 3, 4 et p. 0/0.	30	45	60
Sortie de magasin, à 0 fr. 10 c.	40	40	40
Intérêts à 5 p. 0/0.	75	150	225

Prix de revient de l'hectolitre.... 47 f. 45 48 f. 95 20 f. 75

FARINES.

	1 ^{re} année.	2 ^e année.	3 ^e année.
400 sacs, à 30 fr. (premier achat).....	3,000	3,000	3,000
Entrée en magasin, à 0 fr. 40 c.....	40	40	40
Magasinage, soins, à 0 fr. 40 c.....	120	240	360
Déchet, à 2, 4 et 6 p. 0/0.....	60	120	180
Sortie de magasin, à 0 fr. 10 c.....	40	40	40
Intérêts à 5 p. 0/0.....	450	300	450

Prix de revient des 400 kilogrammes.... 33 f. 50 36 f. 80 40 f. 40

La déduction à tirer de ces chiffres, c'est que les blés emmagasinés à 15 francs l'hectolitre, et les farines à 30 francs les 400 kilogrammes, cours des années d'extrême abondance, reviennent, après une période de trois années, en capital, intérêts, frais et déchets : les blés à 20 fr. 75 c. l'hectolitre, et les farines à 40 fr. le quintal. Il y a loin de ces prix à ceux que provoque la panique occasionnée par une mauvaise récolte.

Vienne une période de cherté, la connaissance acquise par tous des existences de réserves que les publications périodiques indiqueront au pays tout entier, sera le premier remède apporté à la panique exagérée qui signale jusqu'ici les apparences de mauvaises récoltes; et si d'ailleurs la force des circonstances amène un renchérissement fatal des prix, au moins le mal sera-t-il notablement atténué par l'influence des réserves qui se déverseront dans la consommation.

Nous le répétons donc avec confiance, les MAGASINS GÉNÉRAUX DE CÉRÉALES seront pour les marchés un régulateur d'autant plus énergique, qu'il laissera à la liberté commerciale et au bon sens des consommateurs toute l'indépendance de leur action.

Quant au commerce d'importation, et quelle que soit la législation en vigueur, il pourra toujours user des facultés qu'offriront les MAGASINS GÉNÉRAUX DE CÉRÉALES, soit sous le régime de l'entrepôt, soit sous celui de la libre entrée.

Nos grands ports de la Méditerranée, de l'Océan et de la Manche, admirablement disposés pour devenir les centres d'importation des blés de la mer Noire, de l'Égypte, des États-Unis et de la Baltique, prendront une importance que monopolise aujourd'hui l'Angleterre, et acquerront une prospérité profitable à tout le pays.

Pour que l'institution des MAGASINS GÉNÉRAUX DE CÉRÉALES atteigne le degré de développement et d'efficacité que commande leur destination, ils doivent présenter, comme facilité de crédit et moyen de conservation, les conditions les plus propres à attirer les dépôts.

Quant au crédit, chaque déposant, opérant lui-même la négociation de ses warrants, sera maître de choisir son prêteur et de discuter lui-même les conditions de prêt; nous savons d'ailleurs que le Gouvernement encourage les grands établissements de crédit, et notamment la Banque de France, à venir en aide aux emprunts sur warrants.

La question qui reste donc à prévoir pour assurer le succès de cette institution est celle de la conservation efficace et économique des produits emmagasinés.

MM. Huart et Bruneau proposent, à cet effet, pour la conservation des

grains, le système de grenier mobile que nous avons publié dans le 9^e volume de notre Recueil industriel de machines, outils et appareils, auquel nous renvoyons nos lecteurs, en les engageant à voir les détails que nous en avons donnés, avec l'historique de tous les procédés qui avaient été successivement proposés jusqu'alors. On se rappelle que ce système a reçu la sanction de l'Académie des sciences, et celle du ministère de la guerre, qui en a fait l'application sur une grande échelle à la Manutention militaire de Paris. Tous les jours, les auteurs recoivent, des préfets, des maires, des chambres de commerce de nos principales villes industrielles, des comices et de diverses sociétés agricoles, les encouragements les plus flatteurs sur leur projet d'établissement de Magasins généraux de céréales, comme étant la solution pratique de cet important problème pour l'alimentation régulière des populations.

APPLICATION D'UNE MATIÈRE VITRIFIABLE AU FEU

SUR LA SURFACE DES CREUSETS SERVANT A LA FUSION DU ZINC

PAR M. GATELIER

Dans le but de former un vernis qui s'oppose à l'échappement du zinc à travers les pores des creusets ou mouffles, M. Gatelier propose d'employer les sels ou oxydes de sodium, de calcium, de magnésium, de fer, de plomb, etc., cette matière étant vitrifiable au feu.

L'application de ce vernis consiste à badigeonner le creuset au sortir des séchoirs, avant de les livrer à la cuisson, avec un liquide contenant ces matières fusibles.

Des expériences faites sur un four en allumage, dont les creusets étaient ainsi à moitié vernissés avec une substance à base de soude, et en chargeant également les deux côtés, il est résulté que, sur 4,344 kilogrammes de zinc obtenus pendant huit jours, 2,262 kilogrammes ont été produits du côté des creusets vernissés et 2,082 kilogrammes du côté des creusets non vernissés, soit 180 kilogrammes en faveur des creusets vernissés.

DE LA TRAVERSÉE DES ALPES

PAR UN GHEMIN DE FER

Par M. Eugène FLACHAT, ingénieur à Paris

(DEUXIÈME ARTICLE)

« Quel est, dit M. Flachat, l'effort de traction à demander aux machines locomotives dans la traversée des Alpes?

« Il n'y a pas d'incertitude sur la résistance à la traction due à l'inclinaison des rampes. Elle sera, là comme ailleurs, d'un kilogramme par tonne et par millimètre d'inclinaison.

L'incertitude n'existe qu'à l'égard de la résistance à la traction sur niveau. Les trains descendent, sans aucun secours de puissance mécanique, les rampes de 5 millimètres, et ils y prennent, en temps calme, ou s'ils sont lourdement chargés, une vitesse uniforme de 46 kilomètres à l'heure; cela indique que la résistance à la traction est égale à 5 kilogrammes par tonne.

Il est vrai que, dans les circonstances les plus générales, il en est ainsi; mais les circonstances climatiques des cols des Alpes, l'intensité du vent et des tourmentes, exigent que l'on évalue les résistances à un chiffre plus élevé.

Les relevés météorologiques établissent, pour l'intensité relative des courants d'air sur les cols des Alpes et à Genève, le rapport 22 à 37.

Les jours de tourmente y sont annuellement de 22 en moyenne.

On a, en conséquence, compté à 8 kilogrammes par tonne la résistance à la traction sur niveau, en prenant pour expression de ces résistances :

1° La part due à la traction même.....	4 kil.	24
2° Un supplément de frottement dû au mécanisme, aux courbes, aux résistances de l'air ou du vent, à la rigidité des attelages, etc.	3	79
	8	00

Cette évaluation a été trouvée exagérée.

L'exagération serait bien faible et serait, en pareil cas, conseillée par la prudence.

S'il est vrai qu'une rampe de 5 millimètres établit l'équilibre entre la gravité et les résistances d'un train, il est également vrai qu'il suffit d'un vent contraire de 5 à 6 mètres de vitesse par seconde pour arrêter complètement la marche de ce train. Un tel vent n'est nullement considéré comme violent; ses effets ne sont si sensibles sur la marche d'un train que parce que la vitesse du vent et celle du train étant en sens contraire, les résistances qui en résultent s'élèvent au carré des deux vitesses, et parce que la section qu'un train oppose au vent est,

suivant son angle de direction et aussi suivant les courbes du chemin, très-supérieure à la section droite.

L'exploitation de rampes, aussi fortes et aussi longues que celles de 50 à 60 millimètres sur 20 à 25 kilomètres, ne permet pas l'emploi de machines délicates dans lesquelles la pression de vapeur subirait, par le chargement du foyer et le jeu des pompes d'alimentation, de fréquentes variations. En outre, dans ces régions, où la régularité de la marche est de rigueur, l'excédant de force doit couvrir les accidents qui suffisent pour retarder l'allure d'un train, tels que l'échauffement d'une boîte à graisse, le grippement d'un tiroir, les pertes de vapeur par quelques joints, etc.

Il faut enfin compter que toutes les mesures nécessaires pour préserver des atteintes du froid les parties lubrifiées des pièces en frottement, seront soigneusement prises; mais doit-on s'abandonner sans réserve à une tranquillité absolue à cet égard? Il suffit de jeter les yeux sur les documents qui indiquent la température *minima* en hiver, pour s'éclairer à cet égard et pour être persuadé que le froid extrême pourra, malgré toutes les précautions d'un service bien organisé, causer quelquefois des résistances qui, pour ne point interrompre la circulation, ne laisseront pas de consommer de la puissance motrice et du combustible.

Nous croyons donc que, dans l'évaluation approximative des résistances à la marche du train, il convient de prendre le chiffre de 8 kilogrammes par tonne, pour représenter, à la vitesse de 16 kilomètres par heure, toutes les résistances autres que celles dues à l'inclinaison.

M. Flachat passe ensuite à la question suivante :

« Comment obtenir d'une machine locomotive la puissance mécanique nécessaire pour remorquer, sur une rampe de 50 à 60 millimètres, des trains de 120 à 150 tonnes, composés de véhicules susceptibles de circuler dans des courbes de 25 mètres de rayon? »

« Nous voulons rechercher quelles sont, pour résoudre cette question, les dispositions de machines auxquelles on est conduit par l'application rigoureuse de règles bien déterminées, et de faits dont la généralité est incontestable, et comment l'observation de ces faits et de ces règles, qui constituent l'art de construire les machines locomotives, fournit les moyens d'accroître leur puissance de traction.

Afin de donner à cette étude l'étendue et la simplicité qu'elle comporte, nous avons réuni les données de construction de vingt modèles de machines locomotives qui, au nombre de plus d'un mille, sont en service sur les chemins de fer français. Ces machines se divisent en trois catégories.

- 1° Celles qui servent exclusivement au transport des voyageurs.
- 2° Celles qui font le transport mixte des marchandises et des voyageurs.
- 3° Celles qui sont exclusivement employées au transport des marchandises.

Le tableau suivant indique les dimensions qui, absolument, ou par leur rapport entre elles, constituent les éléments de puissance des machines.

NATURE des machines.	INDICATION du chemin sur lequel la machine circule.	NOM du constructeur.	SURFACE totale de chauffe.	VOLUME de quatre cylindres.	CIRCONFÉRENCE DES ROUES	VOLUME des cylindrées.	
						par kilomètre.	par mètre carré de surface de chauffe et par kilomètre.
			m. q.	d. c.	m.	m. c.	m. c.
Voyageurs.....	Ouest-Versailles.	Scharp.....	53,88	437	3,32	30,177	0,540
Id.	Ouest-Havre...	Buddicom...	64,67	212	5,26	40,262	0,622
Id.	Est.....	Cail.....	74,59	254	5,26	48,132	0,658
Id.	Lyon.....	Cail.....	82,15	272	5,66	48,132	0,598
Id.	Lyon.....	Cail.....	90,29	302	5,69	53,041	0,587
Id.	Orléans.....	Polonceau..	78,93	302	6,37	47,360	0,600
Id.	Midi.....	Gouin.....	95,83	310	6,59	47,042	0,490
Crampton.....	Nord.....	Cail.....	100,55	276	6,60	41,907	0,446
Mixtes.....	Midi.....	Gouin.....	95,87	340	5,47	56,774	0,592
Id.	Ouest.....	Cavé.....	85,80	250	5,03	49,948	0,582
Id.	Lyon.....	Gouin.....	85,46	281	5,03	56,185	0,657
Marchandises.....	Orléans.....	Stephenson.	68,80	277	4,55	60,795	0,883
Id.	Lyon.....	Cail.....	99,94	332	4,71	70,565	0,706
Id.	Ouest.....	Gouin.....	129,40	425	4,71	90,200	0,697
Id.	Orléans.....	Polonceau..	122,20	360	4,33	83,267	0,681
Id.	Bourbonnais..	Oullins.....	132,94	413	3,96	104,473	0,786
Service des gares...	Orléans.....	Polonceau..	67,05	232	3,38	67,825	1,011
Engerth.....	Midi.....	Hesler.....	151,88	462	4,08	113,439	0,747
Id.	Nord.....	Creusot....	196,40	518	3,95	131,165	0,668
Engerth mixtes.....	Nord.....	Nord.....	125,50	310	5,46	59,508	0,474
Mach. pr fortes rampes	Nord.....	Gouin.....	123,68	347	3,84	103,845	0,803
Flachat projetée....	Alpes.....	370,00	584	3,14	504,000	1,362

Les conséquences des chiffres que ce tableau présente sont, les unes absolues, les autres simplement indicatives de faits d'expériences dont la règle est encore incertaine.

Parmi les résultats absolus et incontestables, nous placerons les faits suivants :

1° L'art cherche à obtenir la plus grande puissance mécanique de la moindre quantité de combustible, d'eau et de métal.

2° Il y a accroissement continu dans les dimensions des machines.

3° La surface de chauffe s'accroît également.

4° L'espace offert dans les cylindres à la vapeur pour l'utilisation de sa puissance de dilatation s'accroît aussi.

5° Il en est de même, mais dans des rapports variables, de la surface de la grille, de la capacité de la chambre de combustion, de l'étendue du contact des gaz produits par la combustion avec les surfaces métalliques du générateur,

SURFACE de grille		CAPACITÉ de la chambre de combustion		Durée ou étendue du contact des gaz en dehors de la chambre de combustion.	VOLUME D'EAU dans la chaudière.		VOLUME DE VAPEUR dans la chaudière.		SECTION des tubes.	
Total.	par mètre carré de surface de chauffe.	Total.	par mètre carré de surface de chauffe.		avec 0m 10 d'eau au-dessus du foyer.	par mètre carré de surface de chauffe.	avec 0m 10 d'eau au-dessus du foyer.	par mètre carré de surface de chauffe.	par mètre cube de capacité de la chambre de com- bustion.	par mètre carré de surface de grille.
m. q.	c. q.	m. c.	d. c.	m.	m. c.	d. c.	m. c.	d. c.	d. q.	d. q.
1,05	187	1,222	21,9	2,55	1,615	2,9	1,195	21	15,84	18,5
1,08	167	1,287	19,9	2,87	1,671	2,6	1,150	18	17,89	21,2
0,84	113	1,139	15,3	3,77	1,942	2,6	0,890	12	17,44	23,5
0,94	115	1,276	15,5	3,49	2,300	2,9	0,928	11	18,90	25,5
1,20	133	1,732	19,2	3,58	2,710	3,0	1,315	15	14,65	21,0
1,10	139	1,419	18,0	3,37	2,042	2,5	1,043	13	14,54	18,7
1,35	140	2,048	21,4	3,46	2,780	2,9	1,164	12	13,98	20,2
1,42	141	1,881	18,7	3,61	3,600	3,5	0,850	8	15,64	20,6
1,35	140	2,040	21,3	3,46	2,780	2,9	1,164	11	14,02	21,2
0,92	107	1,178	20,7	3,92	2,586	2,9	1,326	15	19,57	25,1
1,25	146	1,846	22,1	3,23	2,000	2,5	1,540	18	13,66	20,5
0,88	128	1,145	16,7	3,94	1,905	2,7	1,760	26	13,04	16,9
1,09	109	1,695	17,0	4,02	2,750	2,7	1,020	16	13,14	20,3
1,44	111	2,330	18,0	4,25	3,933	3,0	1,552	12	13,45	21,7
1,21	100	1,839	15,1	4,18	3,650	2,9	1,530	12	17,65	26,8
1,36	102	2,051	15,4	4,25	3,811	2,1	1,518	11	16,16	21,3
0,85	126	1,032	15,4	3,36	2,290	3,1	0,815	12	21,10	25,7
1,80	118	2,824	18,6	4,75	4,270	2,8	1,683	11	13,70	21,5
1,04	100	3,310	16,9	5,00	4,853	2,4	2,035	10	14,85	25,2
1,34	106	1,932	15,4	4,50	3,080	2,4	1,490	12	15,48	22,3
1,80	142	1,985	16,2	3,50	2,535	2,0	1,645	13	15,65	17,6
2,97	84	9,560	25,7	5,00	7,354	2,1	3,180	8	8,25	26,5

du volume d'eau dans la chaudière et du volume du réservoir de vapeur.

A côté de ces faits, dont l'exactitude est absolue, si on cherche ceux qui établissent les rapports entre les divers éléments de la puissance mécanique, on en trouve d'incontestables et d'incertains.

1° Le rapport du volume de cylindrées à la surface de chauffe constate une plus grande utilisation relative de la puissance de dilatation de la vapeur dans les machines destinées à remorquer des trains lourds à de faibles vitesses que dans les machines destinées aux trains légers et rapides. On doit s'applaudir de ce résultat, qui est conforme aux plus saines théories d'emploi de la vapeur¹.

2° La surface de grille ne s'accroît pas en raison directe de la surface de

1. La quantité de travail produite par la vapeur est dans un rapport bien connu avec l'espace qui lui est donné pour se détendre.

chauffe, et cela s'explique par cette raison que la vitesse d'introduction, dans le foyer, de l'air servant à la combustion, dépend, à la fois, de la section des passages que laisse le combustible et de la différence de pression entre le foyer et l'air extérieur, d'où il résulte que, pour une section moindre, il faut un tirage plus énergique, qui peut être obtenu par des échappements plus fréquents et émettant une plus grande quantité de vapeur. Cela s'explique encore, parce que la substitution de la houille au coke conduit moins à une augmentation de surface de grille qu'à l'augmentation de la chambre de combustion, à cause du dégagement considérable de gaz que produit la houille dans les premières périodes de la combustion.

Il s'agit ici de la houille sèche et en fragments, qui s'allume plus vite et plus facilement que le coke, tout en laissant des passages d'air aussi faciles à travers sa masse. Il en serait tout autrement du menu, qui exige, au contraire, de très larges surfaces de grille, et ne peut, en conséquence, être brûlé convenablement dans les foyers actuels des machines locomotives qu'à l'état d'agglomérés.

3° Le rapport du volume d'eau dans la chaudière avec la surface varie avec les dispositions générales du générateur.

4° Le rapport de la capacité de la chambre de combustion des gaz avec les surfaces de grille et de chauffe et avec la section des tubes n'a pas varié malgré la substitution de la houille au coke, ce qui semble contraire aux règles théoriques de la combustion¹.

5° Le rapport du volume de vapeur dans la chaudière à la surface de chauffe se modifie à mesure de l'accroissement de la puissance des machines, dans le sens de la diminution progressive du réservoir de vapeur, à mesure de l'augmentation des facultés de production de vapeur de la chaudière.

6° La durée ou l'étendue du contact des gaz produits par la combustion tend à s'accroître, mais elle dépend de la disposition générale de la machine, en ce qui concerne la situation des essieux sur lesquels son poids est distribué.

7° Le rapport de la section des tubes à la surface de la grille est resté sensiblement constant.

8° Le poids du générateur, abstraction faite du mécanisme de transmission de force, est sensiblement proportionnel à l'accroissement de la surface de chauffe.

Ces préliminaires posés, nous en déduisons l'application aux dispositions à prendre pour accroître la puissance des machines.

La puissance des machines locomotives dépend de la quantité de vapeur qu'elles peuvent produire et de la manière dont cette vapeur est utilisée. Elle a pour limite l'adhérence sur les rails du poids porté par les roues motrices.

La machine la plus puissante qui ait été construite jusqu'à ce jour, est la machine Engerth, exécutée par le Creusot, pour le chemin de fer du Nord, en 1856 (n° 18 *Guide du mécanicien*, pages 392 et suivantes).

Cette machine a 496,4 mètres carrés de surface de chauffe. Elle traîne, à la vitesse moyenne de 46,7 kilomètres à l'heure, sur une rampe de 5 millimètres, ayant 24 kilomètres de longueur, 633,4 tonnes, machine comprise, réalisant ainsi, à 9,25 kilogrammes par tonne, un effort de 3,859 kilogrammes, en vaporisant 3,434 kilogrammes d'eau avec 587 kilogrammes de houille.

1. On constate, dans des machines construites tout récemment, un allongement considérable du foyer en vue de la consommation exclusive de la houille.

L'adhérence disponible de cette machine comptée au $\frac{1}{6}$ du poids porté par ses huit roues motrices, est de 6,746 kilogrammes, c'est-à-dire supérieure d'un septième à l'effort continu dont la machine est susceptible.

Cette machine pèse, avec son tender et son approvisionnement d'eau, 62,800 kilogrammes.

L'étude des dispositions élémentaires de cette machine est un excellent point de départ pour nos démonstrations.

La production de vapeur ne s'obtient, dans une machine locomotive, qu'au moyen de combinaisons propres à favoriser :

1° La combustion qui produit la chaleur;

2° La transmission de la chaleur produite par la combustion à travers les parois métalliques du générateur.

La combustion n'est parfaite qu'autant que le carbone et les gaz produits par le combustible ont été complètement convertis, dans le foyer et les espaces situés entre le foyer et la cheminée, en gaz incombustibles.

Considérons les trois parties dont l'appareil se compose : la grille, la chambre de combustion, et les conduits par lesquels les gaz se dirigent, en se refroidissant, vers la cheminée.

La surface de la grille dépend de la nature du combustible, c'est-à-dire de sa propriété de laisser passer entre ses fragments l'air qui doit servir à la combustion et de l'énergie du tirage.

Les dimensions de la chambre de combustion dépendent des quantités de gaz combustibles que fournissent la houille, le coke ou le bois, et des quantités d'air que nécessite la combustion de ces gaz.

Enfin, la section des conduits des gaz produits par la combustion dépend du tirage, c'est-à-dire de la vitesse d'écoulement imprimée à ces gaz par la différence de pression entre le foyer et l'air extérieur.

Chacune de ces dispositions a été étudiée, depuis bien des années, à son point de vue spécial et dans ses rapports avec l'ensemble. La limite de la puissance des machines, au point de vue de la vaporisation, a été déterminée par une relation générale, dont un des termes est la combinaison des divers éléments qui constituent le générateur, et l'autre terme est la disposition des supports de ce générateur sur la voie.

Le second terme, celui de la disposition des supports du générateur sur la voie, étant le moins compliqué des deux, nous l'examinerons d'abord.

La réaction, sur la voie, des roues, de leurs essieux et des châssis qu'elles supportent, a pour origine :

1° Le poids porté par les roues;

2° La distance rigide des points de contact de ces roues sur les rails, déterminée par l'écartement extrême des essieux.

La pression exercée sur la voie par les roues de chaque essieu se compose du poids de ces roues et de leur essieu, et de la charge qui leur est transmise par le châssis. Cette charge dépend du poids total de la machine et de la distance mesurée en projection horizontale de chacun des points de contact des roues sur les rails ou, ce qui revient au même, de la distance de l'axe de chacun des essieux au centre de gravité.

Le poids ne dépasse pas impunément 6 tonnes par roue, c'est-à-dire que, sous l'influence d'un poids plus considérable, les bandages et les rails sont rapi-

dement altérés. C'est donc là, quant à présent, une limite à la charge que doivent porter les roues.

Quant à la rigidité des points de contact, elle n'affecte la voie qu'à raison du rayon des courbes et de la distance ou de l'écartement entre les essieux extrêmes.

Jusqu'à l'invention d'Engerth, l'habitude était, soit de tout rassembler, sur un seul châssis, générateur, mécanisme et approvisionnement d'eau et de combustible, soit de partager l'ensemble de la machine entre deux châssis, le générateur avec son mécanisme, d'une part, et l'approvisionnement d'eau et de combustible, de l'autre.

Engerth assembla les deux châssis, en les articulant pour faire supporter aux roues du tender une partie du générateur, et pour augmenter, au besoin, l'adhérence en communiquant la puissance motrice à un essieu du tender. C'est cette combinaison qui a réussi, en ce qui concerne la réunion des deux châssis; c'est à elle qu'on doit les machines les plus puissantes qui aient été construites jusqu'à ce jour. Le type qui présente les plus grandes dimensions est celui du Nord.

L'écartement extrême des essieux, qui portent sur un cadre rigide la plus grande partie du générateur et le mécanisme, est de 3^m 95. La charge de chacun des essieux est de 9,2 tonnes à 11,1 tonnes.

La longueur du générateur est :

Boîte à fumée.....	0 ^m 80
Corps cylindrique.....	4 88
Corps carré contenant le foyer.....	1 64
	<hr/>
	7 32

Un générateur d'une pareille longueur ne pouvait être également supporté par les quatre essieux. Eût-il pu l'être, le poids de 12 tonnes par essieu aurait été dépassé. Aussi l'essieu d'avant du tender a-t-il reçu une partie du poids du générateur. On peut donc considérer que la limite de cette combinaison était une surface de chauffe de 196^m 09 chargeant quatre essieux du poids de 40 tonnes, et un cinquième essieu d'un poids supplémentaire.

Or, la base rigide de cette machine, c'est-à-dire l'écartement entre les essieux extrêmes, 3^m 95, ne lui permet pas de passer dans les courbes de 200 à 250 mètres.

Tel est, pour la machine la plus puissante, l'un des termes de la relation avec la voie.

Il convient, peut-être, d'examiner ici ce qui s'est fait dans cette direction, d'après les anciennes dispositions consistant :

- 1^o Dans l'emploi de deux véhicules, machine d'un côté, tender de l'autre;
- 2^o Dans l'emploi d'un seul véhicule comprenant la machine et le tender.

Dans la première de ces deux dispositions, la machine présentant la plus grande surface de chauffe est celle du Bourbonnais. Elle a 133 mètres carrés, elle pèse 32,278 kilogrammes, elle est portée par trois essieux moteurs dont l'écartement extrême est de 3^m 37. Son tender détaché élève ce poids à 50,528 kilogrammes. (C'est le n° 15 du Guide du constructeur.)

La machine la plus puissante dans la disposition qui consiste à tout placer sur

un seul véhicule, est la machine construite pour le Chemin de fer du Nord, dite « machine pour fortes rampes » qui a une surface de chauffe de 423 m.² 68 (N° 20 du *Guide du constructeur*). Elle est portée sur quatre essieux dont l'écartement extrême est de 3^m 33; elle pèse avec son approvisionnement d'eau et de coke 37,500 kilog. L'effort continu de traction dont cette machine est susceptible est de 4,346 kilog., inférieur de 1,237 kilog., c'est-à-dire de plus du cinquième, à son adhérence disponible comptée au sixième de son poids moyen, soit 5,583 kilog.

Cette machine et la précédente ne pourraient circuler convenablement dans des courbes de moins de 450 mètres de rayon.

Aussi, dans sa relation avec la voie, le dernier mot de la machine locomotive est un effort maximum de 5,859 kil., avec des courbes d'un rayon minimum de 200 à 250 mètres, et un effort de 4,356 kil., avec des courbes de 450 mètres de rayon.

Examinons maintenant les autres termes de la puissance des machines, celui qui est donné par la combinaison des divers éléments qui constituent le générateur et le mécanisme,

La machine Engerth, et la machine à fortes rampes ont des roues de faible diamètre et des cylindres de grandes dimensions; elles fournissent, en conséquence, à la vapeur un grand espace pour son utilisation, et produisent, par la fréquence de leurs échappements, un tirage actif dans le foyer.

La machine à fortes rampes offre, en outre, une disposition particulière pour la combustion de la houille; c'est la grande surface relative de sa grille.

Malgré les perfectionnements réalisés dans ces deux machines, l'expérience a établi qu'elles ne peuvent transmettre un effort continu égal à leur adhérence disponible. D'où on peut conclure, sans hésitation, que, ni l'un ni l'autre des deux systèmes connus n'est susceptible de produire une puissance mécanique plus grande, et qu'en conséquence ils sont tout deux insuffisants pour l'exploitation des rampes inclinées à 50 millimètres et au-dessus, ayant une grande étendue. Que, de plus, ni l'un ni l'autre de ces deux systèmes ne peut se prêter, à cause de la longueur de sa base, à la circulation dans des courbes de 25 mètres de rayon.

S'il est facile de comprendre par ce procédé, pourquoi il y a une limite de production de puissance mécanique imposée à ces deux systèmes de construction, par le poids et le volume du générateur et de ses accessoires, il ne l'est pas, au même degré, de déterminer les dispositions par lesquelles il est possible de dépasser cette limite.

C'est là le but de notre étude.

La génération de la vapeur, dans les machines locomotives, est soumise à des conditions que l'expérience enseigne, aidée de l'analyse et de la science. Si nous considérons d'abord la combustion, nous trouvons que, depuis que l'on a substitué la houille au coke dans les foyers des machines dont il s'agit, on reconnaît la nécessité d'augmenter les dimensions de la chambre de combustion et de rejeter l'emploi des houilles collantes, susceptibles de fermer les passages d'air à travers la masse incandescente.

Avec le coke, en effet, le gaz à brûler se bornait au carbonate et à l'oxyde de carbone; avec la houille, le gaz hydrogène carboné s'est ajouté aux gaz produits et à brûler. Le volume d'air nécessaire à la combustion s'est élevé dans la

proportion de 56 à 84. Les données physiques pour l'établissement du foyer ont changé.

On s'est, en outre, convaincu de l'utilité d'un contact prolongé des gaz produits par la combustion avec les surfaces métalliques de la chaudière, et de la nécessité de ne pas descendre au-dessous de certaines limites pour le réservoir de vapeur, afin d'empêcher l'entraînement de l'eau résultant d'une ébullition tumultueuse.

C'est pour cela que les dimensions et le poids du générateur de l'Engerth, qui offre une surface de chauffe de 496 mètres carrés, ne permettaient pas de l'asseoir sur une base assez courte pour tourner, comme la machine pour fortes rampes du Nord, dans des courbes de 400 mètres de rayon, et sur un nombre d'essieux assez grand pour que le poids porté par chacun ne dépassât pas 10 à 11 tonnes.

Si nous avons pris pour point de départ de nos comparaisons les deux machines dont il s'agit, c'est que leur supériorité en puissance sur toutes les autres est incontestable.

La comparaison du travail qu'elles fournissent offre un vif intérêt.

La machine Engerth produit, avec 496^{m. q. 4} de surface de chauffe, un effort continu de 3,859 kil. Si nous étendons ce rapport à la machine à fortes rampes du Nord, nous trouvons qu'avec 423^{m. q. 80} de surface de chauffe, l'effort de traction dont cette machine est susceptible serait de 3,680 kil. On obtient cependant 4,346 kilog., en comptant l'effort de traction comme pour l'Engerth, à 9,25 kilog., par tonne sur rampes de 3 millimètres. Mais cette machine présente des dispositions spéciales qui pourraient expliquer cette supériorité relative. La plus caractéristique est dans l'espace qu'elle offre à la vapeur dans les cylindres pour y utiliser sa puissance de dilatation. Ainsi l'Engerth n'offre par kilomètre, dans ses cylindres, que 432 mètres cubes à la vapeur produite par 496 mètres carrés de surface de chauffe, tandis que la machine pour fortes rampes dont 404 mètres cubes pour 423^{m. q. 80}; de sorte que le volume de cylindrées offert par mètre carré de surface de chauffe et par kilomètre est, dans la première de 672 litres, et dans la seconde de 770 litres. Le rapport d'utilisation théorique de la détente serait ici de 400 à 445.

Les roues de l'Engerth ayant un diamètre plus grand que celui de la machine pour fortes rampes, il s'ensuit que le nombre des échappements est aussi plus grand que dans le rapport de 400 à 448.

La surface de grille est, dans l'Engerth, d'un décimètre carré par mètre carré de surface de chauffe, tandis que, dans l'autre machine, elle est de 4,42 décimètres carrés. Aussi cette dernière produit-elle 33 kilog. de vapeur par mètre carré de surface de chauffe, au lieu de 28 kilog. que produit l'Engerth.

Il est vrai que ces avantages sont, en partie, compensés par une condition inhérente aux faibles surfaces de chauffe, c'est la sensibilité même provenant de la moindre dimension de leurs parties élémentaires.

Le générateur de l'Engerth contient 4,855 litres d'eau; celui de la machine pour fortes rampes n'en contient que 2,535, presque moitié moins. La dernière est, en conséquence, beaucoup plus affectée par la recharge du foyer et par l'alimentation d'eau. La chambre de combustion de l'une est proportionnellement égale à celle de l'autre par mètre carré de surface de chauffe; mais la durée ou l'étendue du contact des gaz produits par la combustion n'est que de 3,50 dans

la machine pour fortes rampes, tandis qu'elle est de 5 dans l'Engerth ; aussi la première ne produit-elle que 7^k 6 à 8^k 9 de vapeur, par kilogramme de coke, tandis que l'Engerth en produit 8^k 2 à 10^k 7.

C'est, on le voit, pour plus de clarté que nous circonscrivons de plus en plus, les faits et les comparaisons dans un cadre restreint. Nous n'examinons et ne comparons plus ici que des machines à marchandises, marchant à la vitesse de 46 kilomètres à l'heure, parce que cette vitesse est celle que nous avons adoptée pour l'ascension des rampes des chemins destinés à franchir les cols des Alpes.

Nous ne voulons pas laisser entrer dans notre discussion une présomption ou une conséquence contestables.

L'expérience d'autres machines, placées dans les mêmes conditions d'effort continu, c'est-à-dire de travail sur des rampes de grande longueur, nous démontrerait d'ailleurs la rectitude de nos appréciations.

La machine à marchandise construite par M. Rhoné, pour la ligne de Paris à Rennes, est aussi un des meilleurs types de puissantes machines à marchandises. Elle peut maintenir un effort continu de traction de 3,460 kilog. ; elle a 429^m. 7 4 de surface de chauffe.

Cet effort devrait être, d'après le rapport donné par l'Engerth, entré sa puissance de traction et sa surface de chauffe, de 3,866 kilogrammes.

Mais cet affaiblissement du rapport s'explique, non-seulement parce que les dimensions du générateur sont moindres, que, par suite du plus grand diamètre des roues, le nombre des échappements est plus faible, et qu'enfin les dimensions relatives de la grille et de la chambre de combustion sont inférieures.

Au contraire, une machine Engerth maintient sur le Sømmering un effort continu de 4,966 kilogrammes, et elle a 154 mètres 25 de surface de chauffe, ce qui est l'expression exacte du rapport que présente l'Engerth du Nord entre son travail et sa surface de chauffe.

Nous concluons : L'art de la construction des machines locomotives a aujourd'hui pour limite, quant à leur puissance, un effort de traction de 6,000 kilogrammes, obtenu d'une surface de chauffe de 196 mètres carrés. Cette surface de chauffe exige un générateur, un mécanisme et un approvisionnement d'eau pesant 62,800 kilogrammes. Cet ensemble, posé sur un véhicule articulé comme l'Engerth, ne peut parcourir des courbes de moins de 250 mètres de rayon.

Cette limite se réduit à un effort de traction de 4,250 kilogrammes dans une machine portant, sur le même véhicule et sur quatre essieux, son générateur, son mécanisme et son approvisionnement d'eau et de coke, sans dépasser 40 tonnes par essieu.

La base de cette machine ne lui permet pas de circuler dans des courbes de moins de 150 mètres de rayon.

Ces deux machines, employées sur des rampes de 50 et 60 millim., remorqueraient les poids suivants, en supposant, pour les causes que nous venons d'expliquer, un effort de traction de 8 kilogrammes par tonne en sus de l'effort dû à l'inclinaison :

	RAMPES DE 50 MILLIMÈTRES.			RAMPES DE 60 MILLIMÈTRES.		
	Poids brut.	Poids du train.	Poids net.	Poids brut.	Poids du train.	Poids net.
	tonnes.	tonnes.	tonnes.	tonnes.	tonnes.	tonnes.
Machine Engerth (Nord).	104,0	44,2	28,2	88,25	25,15	47,42
Id. p ^r fortes rampes (Id.)	73,0	35,5	24,4	62,05	25,00	47,10

D'après ces données, le poids utile du train sera, par rapport au poids total, machine comprise :

Pour la machine Egerth :

Sur rampes de 50 millimètres. 26,4 p. 0/0.

Sur rampes de 60 — 49,8 p. 0/0.

Pour la machine pour fortes rampes :

Sur rampes de 50 — 33,5 p. 0/0.

Sur rampes de 60 — 27,4 p. 0/0.

Ainsi, la machine locomotive la plus puissante qui ait été construite jusqu'à ce jour, et qui, sur une rampe de 5 millim., remorque 490 tonnes de poids net, n'en remorquerait que 28 sur une rampe de 50 millim., et 47 sur une rampe de 60 millim. De plus, elle n'est pas propre à un tracé dessiné dans la montagne, affectant, à l'aide de courbes d'un faible rayon, les contours des flancs rudement découpés dont il convient d'effleurer la surface si on ne veut se jeter dans les constructions les plus dispendieuses.

En face de ces impossibilités, la première impression qui vient à l'esprit est que le mérite tout spécial du matériel américain, dont les véhicules, de 18 mètres de longueur, tournent avec facilité dans des routes tracées à angle droit, c'est-à-dire dans des courbes de 40 à 45 mètres de rayon, est d'offrir, entre les deux trucks sur lesquels pivote le corps du véhicule, un espace très-suffisant pour y placer, dans les dispositions les plus favorables, les appareils de foyer, chambre de combustion, corps cylindrique, boîte à fumée, etc., composant un générateur de proportions bien supérieures à celles dont le système Engerth est susceptible; par conséquent, de fournir la vapeur nécessaire à un effort de 12 à 18 kilogrammes.

La difficulté des dimensions ainsi résolue, restait celle du poids. Le dessin et le calcul pouvaient seuls nous renseigner à cet égard. Les résultats de cette étude sont qu'un générateur ayant 370 à 380 mètres carrés de surface de chauffe, établi dans les mêmes rapports que l'Engerth du Nord, en ce qui concerne la surface de grille, la durée du contact des gaz brûlés avec la surface métallique, le volume d'eau et le volume de vapeur dans la chaudière, mais plus avantageusement proportionné quant à la capacité de la chambre de combustion, et muni,

comme lui, de son approvisionnement d'eau et de coke¹, ne chargera pas de plus de 46 tonnes les deux trucks à six roues qui le supporteront. De telle sorte qu'en y comprenant le poids de ces trucks, l'ensemble pèsera environ 40 à 44 tonnes par chacun des six essieux qui porteront cette machine.

En résumé, une machine construite d'après les dispositions indiquées, et composée d'un générateur et de son tender, portée sur deux trucks à six roues, pèsera 62 à 64 tonnes. Ce générateur produira assez de vapeur pour un effort de traction de 42,500 kilogrammes, tandis que l'Engerth ne peut produire au delà de 6,000 kilogrammes.

Le détail des dispositions qui expliquent ce résultat en démontrera à la fois la simplicité et l'efficacité.

Le générateur nouveau n'offre, quant à son agencement général, d'autre différence avec celui de l'Engerth qu'une addition d'espace à la chambre de combustion. L'exiguïté de l'espace destiné à la combustion des gaz dans les foyers des machines locomotives est un des grands défauts de ces machines, depuis que l'emploi de la houille s'est généralisée et qu'il est démontré qu'il faut le généraliser encore plus qu'on ne l'a fait jusqu'ici.

Cette opinion est partagée par tous les ingénieurs; mais la forme générale de la construction ne permettait de modifier les foyers qu'en diminuant la longueur des tubes, c'est-à-dire la durée du contact des gaz produits par la combustion avec les surfaces métalliques servant à la transmission de la chaleur à l'eau contenue dans la chaudière.

La chambre de combustion qui, dans l'Engerth, est de 3^{m.c.},340, sera, dans la machine nouvelle, de 9^{m.c.},560; le rapport donne, par mètre carré de surface de chauffe en décimètres cubes, 46,83 pour la première, et 25 pour la seconde machine : c'est un tiers en plus.

La surface de grille sera de 2,97 mètres carrés; celle de l'Engerth est de 1^{m.c.},94. Nous avons dit que la surface de grille ne s'accroît pas dans les machines en raison directe de leur surface de chauffe.

Les moyennes donnent, à cet égard, les résultats suivants :

MACHINES.	MÈTRES carrés de surface de chauffe.	SURFACE de grille par mètre carré de surface de chauffe
	mètres carrés.	décimètres carrés.
Machines à voyageurs.....	77,47	1,42
Id. mixtes.....	89,04	1,31
Id. à marchandises.....	465,69	1,40
Id. Engerth (Nord).....	496,39	0,98
Id. nouvelles.....	370,00	0,84

La décroissance proportionnelle de la surface de grille est beaucoup moindre

1. L'approvisionnement d'eau et de coke est porté avec le générateur, par suite des nécessités de l'agencement qui résulte de la situation de la boîte à feu entre les supports.

dans la nouvelle machine que dans les autres; on peut donc la considérer comme étant, sous ce rapport, dans de meilleures conditions.

Les tubes ont la même longueur que ceux de l'Engerth, parce que, si l'expérience ne contredit pas le mérite de cette disposition, elle n'indique pas qu'une plus grande longueur soit indispensable.

Il paraît, en effet, bien établi que les flammes produites par la combustion des gaz s'éteignent après quelques décimètres de parcours dans les tubes, et que celles qui sortent quelquefois par la cheminée proviennent de ce que ces gaz se rallument dans la boîte à fumée, par suite de leur combustion incomplète dans le foyer et de la présence de fragments de combustible incandescents dans la boîte à fumée; mais l'expérience n'a pas démontré que la température des gaz fût, à la sortie des tubes, trop basse pour être utile à la production de la vapeur.

Si la circulation de l'eau dans les générateurs est, comme tout porte à le croire, une conséquence forcée de la production de la vapeur et de l'inégalité de la température transmise par les parois métallique exposées, soit au calorique rayonnant, soit au contact des gaz chauds, tout ce qui est recueilli de la température produite par la combustion devient utile. Il suffit pour cela que la transmission de la chaleur s'accomplisse dans des conditions qui aident à cette circulation. Or, aucune disposition n'est plus favorable à la circulation régulière de l'eau que celle du générateur des locomotives, parce que la transmission de la chaleur s'accroît progressivement depuis l'extrémité des tubes, où elle est la moins active, jusqu'à l'entourage du foyer, où elle a la plus grande activité et où se produit la plus grande quantité de vapeur. N'est-il pas évident que tout prolongement de dimension d'un générateur, qui aurait pour conséquence d'accroître la température de l'eau en enlevant aux gaz produits par la combustion toute la chaleur qu'ils contiennent, serait favorable à la production de vapeur et à l'économie du combustible.

En considérant d'ailleurs l'énorme vitesse dont les gaz sont animés, la durée du contact dans cinq mètres de longueur est toujours trop faible pour qu'il y ait lieu de la diminuer, puisque l'expérience établit que cette longueur se prête à de grandes variations dans le tirage, et que, tout en assurant le refroidissement des gaz, c'est-à-dire l'absorption utile de la chaleur qu'ils contiennent, elle n'est pas un obstacle à leur vitesse d'écoulement ¹.

Reste la section des tubes considérés comme passage des gaz brûlés. L'Engerth a 235 tubes, tandis que la nouvelle machine en a 402; c'est près du double, et c'est beaucoup : car il y a de bonnes raisons pour qu'il en soit des

1 Nous n'avons jamais eu qu'une confiance limitée dans les expériences intéressées, dans lesquelles la température du gaz a été mesurée à la sortie des tubes de grande longueur. La Société industrielle de Mulhouse vient de faire des expériences qui répandent, sur cette question, une lumière nouvelle. Cette température a été trouvée en moyenne de 254 degrés; les tubes avaient 40 millimètres de diamètre, et 2^m 60 de longueur, la houille brûlée étant de 770 kil. par mètre carré de grille, et le foyer alimenté d'air par un ventilateur à raison de 17^m 327 par kilogramme de houille, c'est-à-dire avec excès et refroidissement.

A quelle température se seraient élevés les gaz dans des tubes de 50 millimètres de diamètre, avec une combustion de 2,300 kil. de houille par heure et par mètre carré de surface de grille et avec l'aspiration due aux échappements de vapeur dans la cheminée? On peut admettre, assurément, qu'elle aurait notablement dépassé la température de la vapeur à 10 atmosphères, qui est de 181 degrés quand même la longueur des tubes eût excédé cinq mètres.

orifices d'écoulement des gaz comme de la surface de chauffe; tout au plus la section des tubes serait-elle dans le rapport de la consommation en combustible; mais en serait-il de même avec la complète combustion qu'amènera, sans nul doute, l'augmentation de la chambre de combustion¹? Bien que nous soyons tenus dans les règles habituelles quant à la proportion de la section des tubes à la surface de grille, nous nous demandons s'il y a vraiment un rapport à établir entre ces deux dimensions élémentaires d'un générateur de locomotives.

Le combustible élevé à une certaine température dégage des gaz dont une partie est combustible; la combustion n'en produit que d'incombustibles. Si elle n'est pas complète, les gaz sortent du foyer, en partie combustibles, en partie incombustibles. Ce n'est pas l'élévation de la température qui a manqué aux premiers, puisqu'ils se rallument à la base de la cheminée au contact d'un corps

1. Nous regrettons de ne pas être tout à fait d'accord, dans cette partie de notre travail avec quelques points de vue présentés par l'ingénieur Wye-Williams, auquel nous devons l'excellent ouvrage sur la combustion du charbon traduit par M. Bona-Christave. M. Williams critique (chapitre 8 et 9) l'emploi des appareils tubulaires à deux points de vue; le premier, parce qu'ils distribuent inégalement entre eux les gaz produits par la combustion; le second, parce qu'ils éteignent rapidement la flamme en la refroidissant. C'est l'oubli des principes qu'il a si victorieusement établis dans les autres parties de son utile publication.

Un appareil à produire de la vapeur est parfait s'il effectue la combustion complète des matières et des gaz qui alimentent le foyer, et s'il n'envoie les gaz produits par la combustion dans l'atmosphère qu'après leur avoir enlevé la chaleur qu'ils ont acquise par le fait même qui les a produits.

Les tubes sont, sous ce dernier rapport, l'appareil réfrigérant le plus efficace, et, loin de s'en plaindre, il faut s'en féliciter. La critique ne peut porter que sur un seul point, à savoir si les gaz combustibles sont complètement convertis, avant d'entrer dans les tubes, en gaz incombustibles, c'est-à-dire désormais impuissants à produire de la chaleur. Mais c'est au foyer et à la chambre de combustion qu'il faut demander l'accomplissement des réactions chimiques par lesquelles on obtient ces résultats.

Or, non-seulement rien ne prouve qu'il faille, pour cela, de grands espaces et de longs parcours de flammes, le contraire semble même mieux établi par l'expérience; car il ressort de l'observation des faits que, plus la température est élevée dans un foyer, plus les réactions constituantes de la combustion y ont de rapidité et d'intensité. L'espace, ici, ne joue qu'un rôle dépendant de l'élévation de la température du foyer, de la vitesse d'introduction de l'air nécessaire à la combustion et des justes proportions dans les quantités relatives et nécessaires à l'accomplissement des réactions chimiques.

D'après ces principes l'introduction de l'air à travers le foyer est une première condition; l'introduction de l'air au-dessus du foyer en est une seconde. L'insuffisance de l'air, dans le premier cas, donnant lieu à la production de l'oxyde de carbone, n'a pas les mêmes inconvénients que son insuffisance dans le second; mais ici la difficulté de proportionner l'introduction de l'air aux besoins de la combustion est bien plus grande, à cause du refroidissement qui résulte de son excès: une vaste chambre de combustion et des introductions d'air très-divisées nous paraissent la meilleure solution du problème.

Le reproche de transporter les gaz inégalement, c'est-à-dire d'avoir un courant plus rapide dans les tubes supérieurs, est également mal entendu s'il a pour conséquence qu'il faille renoncer aux tubes. Il est clair que les gaz suivent la ligne la plus directe entre les deux points où existe la plus grande différence de pression de l'air, c'est-à-dire entre le foyer et l'origine de la cheminée.

Mais cet inconvénient sera d'autant plus sérieux que le parcours sera plus court, c'est-à-dire les tubes moins longs. Avec une chambre de combustion spacieuse et une grande distance à parcourir du foyer à la cheminée, l'appel par les tubes sera plus égal, et, sous ce rapport, l'augmentation de dimension de la chambre de combustion sera une source certaine de supériorité dans la transmission de la chaleur, la longueur des tubes restant la même.

incandescent comme le gaz hydrogène carboné servant à l'éclairage; c'est l'oxygène de l'air qui leur a manqué ¹.

Si l'existence de la flamme ne prouvait pas que la combustion s'effectue principalement au-dessus du combustible, le fait que nous signalons l'établirait. Du reste, personne ne conteste que la production de l'hydrogène carboné par la houille ne soit, dans un foyer, le prélude de la combustion, et que celle-ci ne s'accomplisse, dans ce cas, au-dessus du combustible.

On est moins affirmatif quant à la région où s'accomplit la combustion du coke et la production de l'acide carbonique; la présence de l'oxyde de carbone au-dessus du combustible est cependant parfaitement établie, puisqu'il est facile d'en recueillir dans tous les foyers à l'extrémité de la cheminée.

En épaississant la couche de combustible sur la grille, elle est encore démontrée par l'existence de la flamme qui s'élève au-dessus du coke. Cette flamme, d'une coloration et d'une ténuité très-différente de celle de la houille, est parfaitement perceptible dans les grands foyers à coke, par des yeux exercés, même quand ce combustible est très-pur.

Une autre preuve se trouverait encore dans les transformations successives en oxyde de carbone et acide carbonique dont les gaz sont susceptibles, et qui ont été constatés par Ebelman dans les hauts fourneaux.

Si donc il est démontré, par des preuves surabondantes, que c'est au-dessus du foyer, c'est-à-dire dans la chambre de combustion, que s'accomplissent principalement les actions chimiques et physiques qui doivent avoir pour but la production des gaz incombustibles, le volume de cette chambre devient l'une des conditions les plus nécessaires à déterminer.

L'analyse saisit alors la possibilité de calculer le volume des gaz qui doivent entrer, se modifier et sortir de cet espace, abstraction faite, il est vrai, de leur raréfaction, qui dépend de la température du milieu, et qui ne permet pas de la préciser, parce que la température exacte n'est pas bien connue; mais elle démontre la relation naturelle de la capacité de la chambre de combustion, qui est l'atelier où doivent se former les gaz incombustibles, avec la section des tubes par lesquels les gaz s'échappent.

Cette opinion semble, du reste, partagée par les ingénieurs américains, d'après les dimensions relatives qu'ils ont données à la chambre de combustion et à la section des tubes, dans les machines de récente construction, où ils ont eu en vue l'usage exclusif de la houille.

Le volume d'eau dans le générateur nouveau est, par mètre carré de surface de chauffe, dans le même rapport que dans les autres constructions.

Quant au volume du réservoir de vapeur, il est dans le rapport de décroissance de la moyenne; c'est suffisant, mais ce n'en est pas mieux, car il y a des inconvénients d'insuffisance d'espace, tandis qu'il n'en est aucun dans un excès à cet égard.

La puissance mécanique produite par la vapeur dans le générateur nouveau sera employée d'une manière beaucoup plus avantageuse que dans l'Engerth, à cause de l'espace offert dans les cylindres à cette vapeur par mètre carré de

1. Nous faisons abstraction de l'eau, des cendres et des scories, qui sont des produits accessoires de la combustion dont le rôle n'est pas efficace dans la production de la chaleur.

surface de chauffe. La différence sera du simple au double; à savoir, dans l'Engerth, 668 litres par mètre carré de surface de chauffe, et dans l'autre, de 1,362 litres. C'est que, dans ce dernier cas, les cylindres qui servent à l'emploi de la vapeur sont beaucoup plus nombreux que dans le premier.

Dans le système ordinaire, il y a deux cylindres par machine, tandis que dans le nouveau, il y aura quatre cylindres par véhicule. Ils seront beaucoup moins grands, mais le volume qu'ils offriront à la vapeur dépassera le double de ce qu'il est dans l'Engerth.

L'augmentation des dimensions du générateur, qui est facilitée par la distance des points de support, doit donner à ses facultés de reproduction de vapeur des avantages considérables.

Le corps carré qui contient le foyer pouvant être augmenté en largeur, le foyer aurait une forme évasée par le bas, afin que le dégagement de la vapeur sur la paroi du foyer devienne plus facile, et que le renouvellement de l'eau sur la surface soit plus régulier.

On sait combien ces deux conditions sont importantes, à cause de la supériorité que l'eau a sur la vapeur pour conduire la chaleur et l'enlever aux parois du métal. Le contact de la vapeur n'empêche pas d'amener au rouge des surfaces que le contact continu avec l'eau entretient toujours à une température qui préserve le métal de toute altération. Que de foyers de locomotives portent la trace d'une température allant jusqu'au ramollissement du métal, parce que la vapeur ne se dégage que difficilement dans l'étroit espace situé entre le foyer et l'enveloppe, et de la difficulté augmentée par les incrustations qu'y éprouve la circulation de l'eau ¹.

Le passage de l'eau à la partie inférieure du foyer vers l'origine des tubes sera également facilité, puisque non-seulement il n'y aura pas, en cet endroit, l'étranglement habituel, mais que l'espace y sera au gré du constructeur. La circulation de l'eau, qui se dirige toujours vers les points où la température est la plus élevée, et où la production de vapeur est la plus abondante, s'accomplira en partant de l'extrémité des tubes; elle suivra la partie inférieure du corps cylindrique pour remonter le long des parois du foyer, de telle sorte que ce phénomène important, sans lequel la puissance de vaporisation d'une surface métallique est incomplète, atteindra ses effets normaux.

De l'ensemble des dispositions qui viennent d'être décrites, nous attendons les résultats suivants : à la vitesse de 46 kilomètres à l'heure, le nouveau générateur convertira en vapeur 28 kilogrammes au moins par mètre carré de surface de chauffe, soit en totalité 40,360 kilogrammes; l'effort de traction qu'il pourra maintenir sera de 42,500 kilogrammes, et le poids qui pourra être remorqué par cette force mécanique sera, sur une rampe de 50 millimètres, de (12500/58) 216 tonnes. Le générateur pesant 32 tonnes, il en résultera 444 pour le train, qui portera ainsi 400 tonnes de poids net. Le poids qui paye sera au poids total comme 46 à 400. Cela se réduira, sur une rampe de 60 millimètres, à 484 tonnes

1. Il n'y a rien dans ces faits de contraire à la loi qui régit la température de la vapeur en contact avec l'eau. Il suffit que, par une disposition spéciale, la vapeur s'isole momentanément de l'eau pour que la transmission de chaleur se ralentisse en cet endroit, et que le métal s'échauffe et s'altère. Ne voit-on pas souvent la chaudière rougir à partir du point où l'eau manque.

de poids total et à 80 tonnes de poids utile. Ce poids sera encore au poids total comme 44,5 à 100.

Des générateurs de poids plus faible ou plus considérable pourront desservir un trafic plus faible ou plus étendu, suivant les besoins de la circulation; car le matériel porté sur châssis mobile se prête, sous ce rapport, à de meilleures conditions que le matériel dont les essieux et le mécanisme sont assemblés d'une manière rigide au châssis qui porte le générateur.

BARATTE A BEURRE

Par M. BROCHART, à Paris

(FIG. 8, PLANCHE 271)

Parmi les nombreuses dispositions de beurrières ou barattes imaginées jusqu'à ce jour, il en est un grand nombre qui reposent sur l'emploi de palettes animées d'un mouvement de rotation.

L'effet de ces palettes employées ainsi est, dans beaucoup de circonstances, insuffisant, parce qu'une fois que le lait a acquis la vitesse de rotation des palettes, l'agitation produite par ces dernières est peu considérable.

Pour obvier à cet inconvénient, M. Brochart a imaginé d'employer des palettes intérieures tournant dans un certain sens conjointement avec des palettes extérieures animées d'un mouvement de rotation en sens inverse.

Tel est le principe de l'appareil pour lequel M. Brochart s'est fait breveter le 31 octobre 1857, et qui a donné à l'expérience les résultats les plus satisfaisants; la fig. 8 de la pl. 271 le représente en coupe verticale.

La caisse A de la beurrière exécutée en bois est traversée par un arbre B, sur lequel sont montées les ailes C en nombre quelconque.

Aux extrémités de la caisse, en haut et en bas, sont montées sur cet arbre des douilles d et e qui, par le moyen des bras F, portent des ailes G, extérieures aux ailes C.

La douille d porte un pignon d'angle H, et l'arbre B un autre pignon d'angle I, engrenant tous deux avec une roue J, fixée sur l'arbre à manivelle K, qui sert à faire mouvoir l'appareil. On peut appliquer un volant sur l'un ou l'autre arbre pour régulariser le mouvement.

On comprend par cette disposition que, quand on tourne la manivelle que l'on applique à l'extrémité de l'arbre horizontal K de la roue J, l'arbre B tourne dans un sens et les douilles d et e dans le sens inverse, et que les deux séries d'ailettes tournent en sens opposés, les ailes C effleurant presque le bord interne des ailes G.

Le lait se trouve ainsi divisé, agité violemment, et le beurre se forme dans un temps très-court.

Cette disposition est telle, comme on le voit par le dessin, que le mécanisme entier attenant au couvercle A', on peut l'enlever avec ce couvercle sans rien démonter, et le tonneau reste seul, facile à vider et à nettoyer.

L'arbre ne traversant pas le fond inférieur, il n'y a aucune déperdition de lait.

FABRICATION DES CABLES TÉLÉGRAPHIQUES

SOUS-MARINS

PAR MM. DRAYSON ET BINNEY

Breveté en Angleterre le 18 octobre 1858

La confection des câbles sous-marins destinés aux correspondances télégraphiques, laisse encore beaucoup à désirer, alors surtout qu'ils doivent être immergés à de grandes profondeurs. C'est pour arriver à de meilleurs résultats que ceux obtenus jusqu'à ce jour, que MM. Drayson et Binney se sont livrés à de nouvelles études sur cette fabrication. L'objet spécial de la fabrication nouvelle est d'arriver à isoler et à protéger le fil de façon à l'empêcher de perdre ou de laisser échapper son électricité par ses côtés latéraux, comme cela est fréquemment arrivé.

Pour obtenir ce résultat, les auteurs se proposent d'employer de préférence un fil électrique beaucoup plus épais que ceux actuellement en usage, et de le recouvrir avec de la soie ou autre matière filamenteuse non conductrice ou du moins mauvaise conductrice de l'électricité. Cette matière filamenteuse doit être fixée au câble par le moyen d'une solution de caoutchouc ou autre substance analogue, et le fil ainsi protégé doit être renfermé dans un tube ou tuyau en caoutchouc vulcanisé ou autre matière élastique non conductrice, de telle sorte qu'il existe un espace d'air autour du fil qui sera de cette façon renfermé dans une espèce de tunnel.

Le trou intérieur du tube ou tuyau en caoutchouc vulcanisé peut être rond ou carré; toutefois, si le tuyau est rond ou cylindrique extérieurement, on dispose de préférence le trou intérieur carré ou vice-versa.

Grâce à l'absence de tout autre métal, dans le câble, que celui du fil électrique même, il y aura beaucoup moins de probabilité que l'électri-

cité s'en échappera latéralement, et par suite de l'adjonction de l'enveloppe extérieure en caoutchouc vulcanisé, le câble sera beaucoup moins sujet à s'endommager ou se détruire par le frottement contre les rochers ou autres matières qui se trouvent au fond de la mer que les câbles métalliques sous-marins ordinaires.

La pesanteur spécifique de ce câble étant beaucoup moindre que celle d'un câble construit principalement en fil métallique, la tension exercée sur lui, lors de sa pose, sera également beaucoup diminuée et exigera des machines beaucoup moins compliquées et par conséquent moins dispendieuses que celles employées précédemment pour déposer le câble télégraphique au fond de l'Océan.

Pour compenser la tension exercée sur le câble et lui donner une certaine élasticité, les auteurs proposent d'y introduire, à des intervalles voulus, des longueurs de câble d'un kilomètre à un kilomètre et demi, plus ou moins, construites de telle sorte qu'elles puissent s'allonger à une certaine étendue lorsqu'elles sont soumises à une tension trop grande, et reprendre leur position normale lorsque cette tension a cessé.

Pour arriver à ce résultat, ils confectionnent ces parties intermédiaires avec des câbles en fils de métal enroulé en hélice à l'intérieur du tube en caoutchouc vulcanisé, de telle sorte que cette partie du câble pourra être allongée à une étendue notable, sans courir le risque de se rompre.

Bien que l'on ne mentionne qu'un seul fil électrique à l'intérieur du tube en caoutchouc vulcanisé, il est évident que l'on pourra en renfermer deux ou un plus grand nombre, isolés d'une manière convenable dans le même tube.

CÉMENTATION DE LA FONTE MALLÉABLE

PAR MM. LAPORTE ET DUFÉY

MM. Laporte et Dufey se sont fait breveter pour des procédés de cémentation qui leur permettent, non-seulement de donner aux outils exécutés en cette matière la trempe nécessaire, mais encore de tremper certaine partie des outils, en conservant aux autres le liant nécessaire pour la conservation des outils cémentés.

Pour obtenir ce résultat, ils composent un enduit à l'instar de celui en usage pour la trempe en paquets des limes ou autres pièces analogues.

L'enduit comprend : du noir de charbon, des rognures de cuir, de la suie, de la corne, des sciures de bois, d'ivoire, de la fécule, des résidus de cuir brûlé, des os et des résines.

Ces matières sont réduites en poudre, puis on en saupoudre les matières à cémenter ; les pièces sont ensuite placées debout ou couchées, dans un creuset ou tout autre vase pouvant supporter une haute température, lequel est soumis à un feu violent pendant environ 18 à 24 heures suivant l'importance de la pièce ; puis on laisse refroidir naturellement.

COMPTEUR A EAU

PAR MM. CHADWICK ET FROST, de Manchester (Angleterre)

(FIG. 1 ET 2, PLANCHE 272)

Nous avons déjà, dans le *vi*^e volume de ce recueil, indiqué les systèmes de compteurs à eau de MM. Gargan et Arson, dont les dispositions essentiellement différentes ont pour effet, pour le premier, la mesure du liquide écoulé par l'appréciation du poids; et pour le second, par celle du volume.

L'appareil imaginé par MM. Chadwick et Frost, est de la nature de celui de M. Arson; il fait reconnaître également le volume écoulé, lequel s'indique automatiquement par le jeu d'une aiguille sur un cadran apparent à l'extérieur du compteur.

Les ingénieuses dispositions de cet appareil, dont les dessins nous ont été communiqués par M. Herdevin, le constructeur de ce compteur à Paris, se reconnaîtront facilement à l'inspection des fig. 1 et 2 de la pl. 272.

L'appareil se compose de deux capacités cylindriques AA' et A^2 , essentiellement distinctes, dont les brides d'assemblage aa' et ee' se réunissent au moyen de boulons b, f .

C'est dans la double partie supérieure AA' qu'est disposée la partie mécanique du compteur.

La partie inférieure A^2 , est disposée comme les cylindres des machines à vapeur; elle comprend une partie alésée dans laquelle se meut un piston B , à garniture c , en cuir, et une lumière d'échappement l du liquide. Le couvercle C , de cette capacité, formant le fond de la capacité supérieure, est percée d'une ouverture centrale sur laquelle s'ajuste un tuyau d , en serrant une garniture en cuir remplaçant la boîte à étoupe ordinaire. C'est dans ce cylindre, servant de guidé, que se meut la tige du piston B .

Cette tige porte un appendice ou tige verticale v terminée par un retour d'équerre g^2 ; le couvercle C , faisant partie de la capacité A' , est fondu avec une saillie percée des orifices d'introduction et de sortie d et h du liquide.

Ces orifices sont surmontés d'un siège en bronze à ouvertures correspondantes qui peuvent être alternativement ouvertes et fermées par la table du tiroir g , faisant corps avec deux pistons s et s' , renfermés dans des capacités cylindriques o, o' et r, r' . Le tiroir g , en outre de son ou-

verture centrale qui opère la distribution dans l'intérieur du cylindre, est percé de petits canaux débouchant latéralement au centre des capacités o , o' et r , r' . Les lumières correspondantes à ces canaux peuvent être alternativement ouvertes et fermées par la tablette j , qui est actionnée par le levier coudé i sous l'influence du choc des mentonnets g' et g'' de la tige v .

Cette tige v porte également un support à fourchette x , qui sert de centre de mouvement à un cliquet m , d'une roue à rochet n , dont l'arbre n' , porte une roue ou vis sans fin transmettant le mouvement à la roue, qui actionne le mécanisme d'horlogerie renfermé dans la boîte B^2 , laquelle est munie d'un cadran indicateur qui, au moyen d'aiguilles, font connaître les quantités de liquide traversant l'appareil.

Le liquide arrive par le conduit M , qui est garni d'une toile métallique M' pour s'opposer à l'entrée dans l'appareil de corps étrangers : gravier, sable, etc., qui pourraient nuire au bon fonctionnement des tiroirs, il débouche dans la capacité A' de l'appareil, pour s'écouler par le conduit N communiquant avec la tubulure ou lumière h .

Ces dispositions entendues, voici comment s'opère le jeu du compteur.

Le liquide arrivant par l'orifice M s'introduit, en tournant autour de la double capacité cylindrique o , o' et r , r' , en suivant les flèches indicatrices, par l'ouverture d' d , dans la capacité au-dessus du cylindre; elle agit par le poids de sa masse sur le piston B , qu'elle oblige à descendre en chassant le liquide qui se trouve sous lui et qui s'échappe alors par l , pour arriver au récepteur h et à droite du piston s' , dont la lumière est dégagée, comme on le voit sur la fig. 1.

Il s'opère ainsi un double effet; départ du liquide par le conduit N et déplacement du piston s vers la gauche. Il résulte naturellement de ce déplacement une manœuvre de la tablette g qui vient fermer les lumières l et d , en même temps que la tablette j est actionnée par le mentonnet g'' , afin de laisser les ouvertures nécessaires à l'écoulement du liquide placé derrière le piston s , lequel liquide peut passer sous le tiroir creux j , pour s'échapper par l'ouverture h et s'écouler par le conduit N .

Dans la remonte du piston B , c'est le mentonnet g' qui agit pour produire les effets inverses qui viennent d'être mentionnés.

Lors de ce remontage, le cliquet m , pressé par le ressort t , agit sur les dents de la roue à rochet n pour la faire tourner, et par suite les organes qui manœuvrent l'aiguille indicatrice du compteur.

En calculant le volume d'eau chassé par chaque coup de piston, le cadran fera facilement reconnaître le nombre de coups de piston dans un temps donné, et conséquemment le volume d'eau introduit dans l'appareil pendant un temps déterminé.

BATEAU DRAGUEUR

POUR LE CURAGE DES COURS D'EAU INDUSTRIELS

QUI NE SONT NI NAVIGABLES NI FLOTTABLES

(FIG. 3 ET 4, PLANCHE 272)

Les dragues ordinaires, mues par des machines à vapeur, et qui sont d'un usage si général sur nos grands cours d'eau, seraient difficilement employées sur les canaux d'un faible tirant d'eau, et ne peuvent être utilisées sur les cours d'eau qui ne sont ni flottables ni navigables. Il faut alors faire usage d'appareils d'une construction beaucoup moins compliquée, et dont l'action puisse être convenablement modérée et appropriée à la nature du sol du lit du cours d'eau que l'on désire curer ou approfondir.

C'est surtout sur les cours d'eau dérivant des grandes voies liquides, et dont la profondeur est essentiellement variable, par suite de leur courant réduit, qu'il importe de faire usage de la drague simplifiée.

Sous ce point de vue, la note de M. Boudard aîné, insérée dans les comptes rendus de la Société des ingénieurs civils (4^e trimestre 1859), présente une heureuse solution de cette intéressante question.

En effet, l'appareil dragueur que mentionne M. Boudard, est d'une construction extrêmement simple, ainsi que sa manœuvre, comme on pourra s'en rendre compte par la description des figures 3 et 4 de la planche 272.

La fig. 3 est une vue, en élévation verticale de l'appareil dragueur ;

La fig. 4 en est le plan général.

L'appareil se compose de deux coffres rectangulaires en bois, parfaitement étanchés ; l'un A, à l'avant ; l'autre B, à l'arrière, et d'une capacité moindre que celle du premier.

Ces deux coffres sont réunis par une sorte de châssis rectangulaire CDGE, en charpente sur lequel se boulonnent, et les patins *h* et *i* destinés, à recevoir le treuil I sur lequel sont montées les roues à chevilles J et J', qui servent à le manœuvrer, et le support arc-bouté H, qui reçoit la poulie de renvoi K, sur laquelle s'enroule la corde K', laquelle conjointement avec la corde K², actionnent la drague L.

Le châssis CDGE porte en outre les pièces en porte-à-faux M, sur

lesquelles sont fixés deux petits trottoirs N destinés à l'ouvrier qui doit manœuvrer la drague.

Cette drague L, est formée d'un demi-cône en tôle de fer, de deux millimètres d'épaisseur, percé d'un grand nombre de trous pour l'échappement de l'eau ; le bord inférieur de l'outil est terminé par une section du demi-cône oblique à son axe, ce qui facilite sa pénétration dans le lit de la rivière, puisque, par ce moyen, la drague ne l'attaque que sur une petite partie de son périmètre à la fois. Dans le même but, ce bord inférieur est armé de trois fortes dents en fer qui facilitent sa pénétration dans le gravier du cours d'eau.

La partie supérieure de cette sorte de pelle semi-conique est consolidée par un couvercle ou platine métallique percée de trous sur laquelle vient se fixer, par une armature, un manche en bois R, dans la partie supérieure duquel s'engage une traverse formant double poignée pour la manœuvre de cet outil.

L'appareil complet ainsi disposé, peut s'avancer contre le courant au moyen d'un treuil Y, disposé à l'avant, et se fixer à demeure permanente dans le lit du cours d'eau, au moyen de câbles *m, n, o, p*, qui s'enroulent sur des treuils verticaux *r* et *s* disposés sur le châssis principal d'assemblage.

Voici comment a lieu la manœuvre de cet appareil de draguage ainsi simplifié, et qui, comme on peut le voir par sa construction, peut être facilement démonté et transporté où la nécessité l'exige.

Le chef dragueur, placé sur le coffre d'arrière B, plante sa drague dans le fond, de telle manière que le manche soit vertical ; et, pendant que les manœuvres appliquées aux roues J et J', la hâlent, il la maintient en marchant le long des trottoirs N, en appuyant d'une main sur la partie interne de la traverse horizontale du manche, et du genou sur la partie externe de cette même traverse, pendant qu'il se soutient de la main qui lui reste libre au garde-corps qui borde le trottoir.

Quand la drague L a ainsi parcouru le plus long chemin qu'elle doit suivre sans que l'action des cordages l'ait par trop relevée, le chef dragueur s'arrête et saisit la poignée des deux mains pendant que les manœuvres hâlent toujours au treuil ; la drague alors pivote autour de la traverse comme centre fixe, jusqu'à ce qu'elle se trouve hors de l'eau ; elle est alors poussée en avant par sa poignée, et les câbles se déroulant, elle vient poser sur le plancher, où elle est basculée pour y déposer environ la contenance d'une brouettée ordinaire de déblais, que l'on jette ensuite dans le bateau de décharge B' amarré contre l'appareil même.

Le chef dragueur ramène alors la drague à l'arrière et recommence l'opération à côté du premier chemin parcouru ; il drague ainsi dans toute la longueur comprise entre les deux grandes parois du châssis CDGE, et donne au lit du cours d'eau la profondeur régulière qui lui a

été assignée sur une certaine longueur l , l' , après laquelle le terrain se relève jusqu'à l'ancien lit suivant l'' , plus le léger bourrelet l^2 qui est le résultat prévu du travail ; alors, au moyen des cordages m , n , o , p , le bateau dragueur est transporté parallèlement à lui-même et perpendiculairement au cours d'eau, pour recommencer à opérer sur une nouvelle zone.

Ensuite, au moyen du treuil Y, fixé à l'avant du bateau dragueur, il se hâle lui-même dans le sens du courant, au moyen d'un cordage z , amarré d'avance à une cinquantaine de mètres en amont, jusqu'à ce que le devant du coffre d'arrière soit avancé de façon que le chef dragueur puisse planter sa drague au point l' , où l'on s'est arrêté dans la précédente opération.

On peut ainsi facilement atteindre une profondeur supplémentaire de 1^m 50 à 1^m 70.

Un appareil de cette nature peut être facilement manœuvré par six hommes, dont cinq à 2 fr. 50 et un chef dragueur à 3 fr. 50, pour la manœuvre de l'outil. C'est donc une main-d'œuvre de 16 fr. pour un travail effectif de onze heures, pendant lequel on peut en moyenne enlever, transporter et régler pour le cubage, de 11 à 13 mètres cubes de déblais, transportés à 50 mètres de distances moyenne en aval, ou à 25 mètres en amont.

PROCÉDÉ DE TEINTURE ÉCONOMIQUE EN BLEU

PAR M. HOUGOUNENQ

Breveté en Belgique, le 3 mars 1859

Dans la pratique de la teinture de la laine en bleu foncé, au moyen de l'indigo, la laine teinte est soumise à un lavage ordinaire à l'eau courante, qui a pour effet d'entraîner un mélange d'indigo libre ou combiné, soit avec la soude, soit avec la potasse, soit avec la chaux, et que la laine retenait mécaniquement.

Cette matière colorante, entraînée aussi par l'eau, est complètement perdue pour l'industrie.

L'objet principal du brevet de M. Hougounenq est de remédier à cet état de choses.

Pour recueillir les produits de la teinture, voici comment il importe de procéder.

A sa sortie de la cuve, la laine doit être introduite dans un cuvier rempli d'eau et mis en communication avec un autre cuvier, à l'aide d'un conduit mobile en bois reposant, à chaque extrémité, sur chacun des bords des cuiviers, et de manière à ménager de la pente.

Un ouvrier immerge dans le cuvier la laine teinte, puis il en détache une poignée, et vient la pétrir dans le conduit mobile, qui, par l'effet de la pente, ramène dans le même cuvier le liquide provenant de l'expression de la laine. Cette manœuvre se continue ainsi jusqu'à épuisement de la quantité de laine teinte introduite à l'origine dans le cuvier.

Un autre ouvrier reprend chaque poignée de laine et la place dans une corbeille sous un filet d'eau continu tombant dans un cuvier. Pour faciliter l'expulsion complète de la matière colorante adhérente à la laine, ce second ouvrier lave celle-ci en l'ouvrant sous le filet d'eau jusqu'à ce que cette eau soit à peu près incolore.

Lorsque l'eau du cuvier paraît suffisamment chargée de matière colorante, on l'introduit dans un réservoir spécial; c'est alors l'eau du second cuvier qui vient alimenter le premier cuvier, et ainsi de suite.

Ce mode d'opérer a nécessairement pour but de n'employer qu'un minimum d'eau.

On ne doit verser l'eau du cuvier dans le réservoir qu'en prenant la précaution de faire passer le tout à travers un tamis permettant d'arrêter les impuretés que retient l'eau de lavage, telles que brindilles, pailles, déchets de laine, etc.

Lorsque le réservoir est plein, on traite les eaux de lavage par un léger excès d'acide chlorhydrique du commerce. Il en résulte une réaction assez vive; l'acide employé décompose les carbonates et les sulfures, en dégageant un mélange gazeux d'acide carbonique et d'acide sulfhydrique. En même temps, les indigotates de chaux, de soude ou de potasse sont décomposés et l'indigotine se dépose, entraînant avec elle l'indigo libre contenu dans les eaux de lavage.

La quantité d'acide chlorhydrique à employer varie nécessairement à raison de la richesse des matières sur lesquelles on opère; mais, dans tout état de cause, la quantité d'acide doit être telle que la masse indique aux papiers réactifs une légère acidité.

COMPTEUR A EAU

Par M. NOBEL, ingénieur à Saint-Petersbourg

(FIG. 5, PLANCHE 272)

Dans le xviii^e volume de ce recueil, nous avons mentionnés les appareils imaginés par M. Nobel, pour constater la chaleur qui se développe dans les fours en général, et un appareil permettant d'apprécier l'intensité de la lumière.

Aujourd'hui, nous nous proposons de faire connaître un appareil du même ingénieur, qui permet de préciser la quantité de liquide qui s'écoule par un orifice quel qu'il soit.

La construction du nouvel appareil de M. Nobel repose sur le principe de la dissolution lente de certaines matières dans l'eau ou autres liquides en voie d'écoulement; et par suite d'expériences qui ont permis d'observer que les substances dont il s'agit perdent une partie de leur volume par suite de leur contact avec un certain volume de liquide sous l'action d'un courant, qui désagrège et dissout les molécules de ces substances, lesquelles peuvent être en albâtre, plâtre aluné, et en général, en toute substance lentement soluble.

L'appareil dont il s'agit est indiqué en coupe verticale par la fig. 5 de la planche 272.

Il se compose d'un manchon en cuivre B, à trois tubulures A, C, G, dont deux opposées A et G réunissent les parties coupées du tube d'écoulement du liquide.

La troisième tubulure C est destinée à recevoir un tube en verre D, qui porte une échelle graduée F, fixée elle-même au tube au moyen de deux viroles en cuivre d et d'.

Dans ce tube est placé un cylindre en matière lentement dissolvante E, terminé à sa partie inférieure par une partie conique e, dont le sommet a été un peu arrasé pour reposer sur la paroi convexe du corps du manchon B. Le cylindre en verre est fermé par un bouchon f, qui isole le cylindre en matière dissolvante du contact de l'air.

L'échelle F est graduée d'après les expériences, et chaque division répond au passage dans le manchon B, d'un volume d'eau déterminé; la dissolution de la matière sera donc, sous l'action du passage du liquide, proportionnelle au volume qui s'est trouvé en contact avec la base du cylindre E, et cette base affectera toujours la forme conique nécessaire

pour n'intercepter le passage du liquide qu'autant qu'il est convenable pour que ce liquide puisse dissoudre les proportions déterminées par avance.

On comprendra qu'un appareil de cette nature, et disposé ainsi sous le point de vue de la plus grande simplicité possible de construction, ne pourra donner de résultats satisfaisants qu'autant que les matières solubles employées auront le caractère d'homogénéité déterminé, résultat qu'il est toujours très-facile d'obtenir dans la composition des cylindres formés des matières dont la solubilité a été prise comme type de graduation de l'échelle.

DE LA PRÉSENCE DU CHLORE ET DU SOUFRE

DANS LE CAOUTCHOUC NATUREL OU MANUFACTURÉ

PAR MM. GLOEZ ET GIRARD

Déjà, dans le *xix^e* volume de ce Recueil, nous avons parlé des moyens indiqués par M. Gauthier de Claubry pour reconnaître le chlore dans le caoutchouc, ainsi que la présence du soufre.

Cette intéressante question a été traitée depuis peu par MM. Cloez et Girard, ainsi qu'il résulte de leur communication faite à l'Académie des sciences, dans sa séance du 7 mai dernier.

Ces chimistes mentionnent que, parmi les nombreux procédés mis en œuvre pour reconnaître la présence du chlore et du soufre dans le caoutchouc, les opérateurs font plus particulièrement usage de celui qui consiste à brûler la matière au moyen du nitrate alcalin; cette méthode, très-convenable pour une reconnaissance pure et simple des matières dont il s'agit, laisse beaucoup à désirer lorsqu'il s'agit de déterminer des quantités minimes de chlore et de soufre; de plus, elle conduit à confondre, dans un même dosage, la portion de ces éléments existant naturellement dans le caoutchouc, et surtout ne permet pas de reconnaître les quantités de ces produits ajoutés intentionnellement, dans le but de produire la vulcanisation.

Dans l'espoir de parer surtout à ce dernier inconvénient, on a proposé récemment un moyen qui permettrait, au dire de l'auteur, de distinguer le chlore et le soufre existant à l'état salin dans le caoutchouc à l'état naturel, de la partie des mêmes corps désignés sous le nom de *soufre* et

de chlore élémentaires, et dont on a cru pouvoir attribuer l'origine au chlorure de soufre. Ce procédé consiste à distiller le caoutchouc à une température inférieure à 350 degrés, à faire passer les produits volatils dans un tube chauffé au rouge, et à chercher l'acide chlorhydrique dans l'eau employée pour le recueillir.

L'objet de la communication de MM. Cloez et Girard est de montrer que, si le premier procédé dont on vient de parler ne donne pas toujours des résultats d'une rigoureuse exactitude, il est cependant préférable au second, si l'on a soin surtout d'opérer comparativement; de l'avis des auteurs, il est indispensable de déterminer quantitativement le chlore et le soufre dans le caoutchouc naturel ou manufacturé, et l'on s'exposerait à de graves erreurs si l'on admettait que ce n'est pas la proportion, mais l'existence proprement dite de ces éléments qu'il faut chercher à établir. L'expérience démontre d'ailleurs que cette proposition, inadmissible en principe, est, en réalité, une grave erreur. Pour le prouver, il suffira de citer que, dans tous les échantillons de caoutchouc naturel sur lesquels les auteurs ont opéré, ils ont reconnu la présence du chlore et du soufre à l'état de combinaisons minérales, que l'on retrouve en partie dans les cendres; mais que, dans la manipulation, à la température de 250 degrés, il y a dégagement d'acide sulfhydrique et d'acide chlorhydrique, dont il est facile de constater l'existence en quantité notable dans les résidus de la distillation.

Ces faits pouvaient être prévus d'après la composition du caoutchouc et la nature des cendres qu'il laisse par l'incinération. En effet, les analyses immédiates auxquelles on a soumis le caoutchouc ont montré que ce produit renferme une assez grande proportion de matières azotées de nature diverse. D'après les recherches de M. Payen, il existe trois espèces différentes de ces matières dans le caoutchouc naturel; or, les chimistes savent que la plupart des corps azotés de l'organisation renferment, comme l'albumine, du soufre parmi leurs éléments; d'un autre côté, les cendres du caoutchouc contenant de la magnésie et des chlorures, on pouvait s'attendre à retrouver de l'acide chlorhydrique parmi les produits de sa distillation, car on sait qu'en chauffant des sels de magnésie hydratés et des chlorures, il se forme du chlorure de magnésium, qui se décompose partiellement, même à une température peu élevée, en magnésie et en acide chlorhydrique.

Les considérations précédentes ont conduit MM. Cloez et Girard à penser, à priori, que le caoutchouc naturel devait donner du chlore et du soufre à la distillation, et l'expérience a démontré l'exactitude de ces prévisions.

Les auteurs ont opéré sur des substances de diverses provenances: sur des poires de Péra, sur le caoutchouc d'Afrique, sur le caoutchouc dit *Ceara*, enfin sur des échantillons divers empruntés à des collections particulières et de provenances inconnues; dans tous les cas, ils ont constaté :

1° Qu'il suffisait de chauffer, dans un tube fermé par un bout, du caoutchouc naturel, et d'exposer à l'orifice du tube une petite bande de papier imprégné d'acétate de plomb, pour que celui-ci, noircissant rapidement, indiquât la présence du soufre dégagé à l'état d'hydrogène sulfuré;

2° Qu'en incinérant ces échantillons, on retrouvait dans les cendres de l'acide sulfurique, du chlore en proportion très-faible, des traces de chaux, et enfin de la magnésie;

3° Qu'en distillant au bain d'huile à 250 degrés les caoutchoucs naturels ou lavés qui viennent d'être cités, dirigeant les produits de la distillation, en même temps qu'un faible courant d'air, dans un tube chauffé au rouge vif, et faisant passer le mélange de gaz et de vapeur à travers deux tubes à boules contenant de l'eau distillée, celle-ci contient, après deux heures de chauffe, une quantité notable d'acide chlorhydrique, précipitable par l'azotate d'argent, insoluble dans l'acide nitrique bouillant, soluble dans l'ammoniaque, et fusible sans décomposition par l'action de la chaleur.

Des faits précédents, il résulte que le caoutchouc naturel ou lavé fournit à la distillation des produits sulfurés et chlorés, la présence du soufre s'expliquant aisément par l'existence des matières azoto-sulfurées dans le caoutchouc, celle du chlore par la nature des substances salines que le produit renferme; dès lors, et eu égard surtout à la petite quantité de substance sur laquelle peuvent se faire ces déterminations, il serait inexact d'admettre qu'un échantillon d'un produit fabriqué avec du caoutchouc a été vulcanisé par le chlorure de soufre, parce qu'il donne à la distillation des produits chlorurés et sulfurés. On doit toujours s'assurer d'abord que l'objet présente tous les caractères de la vulcanisation, et s'attacher ensuite à déterminer exactement et par comparaison les proportions de soufre et de chlore contenus dans le caoutchouc naturel et dans celui qui a passé par les diverses phases de la fabrication.

EMPLOI DE L'ÉLECTRICITÉ

DANS L'ÉDUCATION DES VERS A SOIE

Par M. SAUVAGEON, de Valence

M. Sauvageon a adressé à l'Académie des sciences, dans sa séance du 18 juin dernier, une note intéressante sur une nouvelle application de l'électricité.

Il mentionne qu'habituant une contrée éminemment séricicole, où depuis plusieurs années l'éducation des vers à soie n'amène que des déceptions, il a songé à faire des applications de l'électricité pour combattre ce fléau.

L'auteur s'est procuré cinquante-trois sujets pris au hasard chez un éleveur, et a continué à leur donner les soins ordinaires. Ces vers, lorsqu'ils furent reçus, sortaient de la mue du deuxième âge¹. Ils avaient toutes les apparences sur lesquelles on peut asseoir un pronostic favorable. On les a fait arriver à la mue du troisième âge avec les soins rationnels. Cette mue ayant semblé lente, les vers qui l'avaient accomplie paraissaient atteints d'une torpeur et d'une inappétence anormales par leur persistance, on a songé à appliquer l'électrisation.

L'auteur s'est procuré une plaque de tôle de la dimension d'un volume in-8°, dont les angles ont été percés d'un trou d'environ 1 millimètre de diamètre. Elle a été posée sur deux supports isolants (deux verres à boire), puis on a disposé deux très-petits couples de Bunsen, dont a établi les communications en rattachant la plaque de tôle avec les pôles positifs et négatifs des couples, ayant soin d'alterner les communications avec les charbons et les zincs, les éléments ont été disposés dans de petites boîtes ne permettant que la sortie des conducteurs, afin de ne pas soumettre les vers à soie aux émanations délétères des couples.

Après avoir disposé les feuilles de mûrier sur la plaque, on y a placé les vers à soie tous réveillés de la troisième mue. Les couples ont été chargés.

Aussitôt que la saveur spéciale au courant électrique a été bien perçue, on a remarqué chez les vers une espèce d'anxiété, de malaise; tous semblaient vouloir se soustraire à l'influence du courant, soit pour ceux qui

1. La lenteur à accomplir les mues a été un des symptômes généralement remarqués cette année.

adhéraient directement à la feuille métallique, en diminuant autant que possible leurs points de contact ¹. Après une torture d'environ deux minutes, les communications électriques ont été interrompues, les vers ont été reportés sur leur tablette ordinaire, et, leur ayant distribué de la feuille fraîche, ils l'ont entamée sans retard.

On a continué ainsi chaque jour l'application du courant électrique, sans en augmenter la durée et la force, s'abstenant seulement d'y soumettre les vers à soie pendant la mue du quatrième âge. M. Sauvageon possède aussi cinquante-trois beaux cocons, tandis que la masse dans laquelle on avait pris ces sujets, *sans les choisir*, était encore à accomplir sa quatrième mue, et si l'on en juge à leur apparence, il est à craindre que plusieurs milliers de vers ne produisent pas un nombre de cocons égal à celui obtenu par suite de cette nouvelle application.

FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE

Par MM. CHATELAIN et DU RIEUX, ingénieurs-chimistes

Dans les manipulations en grand du sucre de betterave, exécutées dans la fabrique de M. Du Rieux, à Roye (Somme), on s'aperçut que la fermentation avait gagné le jus. L'extraction avait lieu par l'acide carbonique.

M. Chatelain, après l'examen du dépôt sur les appareils, en conclut que le procédé par l'acide carbonique n'était pas un obstacle à la fermentation, et qu'il laissait dans le jus un peu de chaux à l'état caustique. Cet ingénieur, contrairement à la recommandation de ne pas trop élever la température lors de la défécation par la chaux, transporta dans les bassines à vaporiser le jus déféqué contenant de la chaux caustique en excès, et le fit porter à l'ébullition pour déterminer la transformation complète en saccharate de chaux.

M. Chatelain décrit les opérations qui ont accusé la précipitation de la chaux par un courant d'acide sulfureux, mêlé d'air; du filtrage du jus, de sa cuite, de sa cristallisation. Le rendement fut égal à celui des meilleurs jours. Il ajoute que ce sucre était désinfecté, dépouillé du mauvais goût de la betterave en fermentation, et aussi bon que le sucre raffiné.

Les sirops concentrés, exposés pendant l'hiver à la chaleur et conservés jusqu'en juin, n'avaient subi aucune altération, ils avaient conservés toute leur richesse.

M. Chatelain fait ressortir, dans sa communication faite à la Société d'encouragement le 4^{er} août 1860, les conséquences de cette solution du problème de la conservation du jus pour l'agriculture et la fabrication du sucre de betterave.

* 1. Ils redressaient la partie antérieure et la partie postérieure de manière à ne plus reposer que sur deux des huit pieds sur lesquels ils opèrent leurs mouvements.

SEMOIR MÉCANIQUE

Par M. FAITOT, mécanicien à Paris

(PLANCHE 7 SUPPLÉMENTAIRE)

L'on doit à M. Faitot, mécanicien à Paris, qui s'occupe tout particulièrement de la construction des instruments d'agriculture, l'exécution d'un semoir mécanique dont les dispositions nous paraissent généralement bien entendues.

Il est combiné pour se mouvoir en tous sens et ensemercer un espace plus ou moins large, par suite de la disposition de ses rayonneurs, dont il est toujours facile de réduire le nombre en paralysant l'action d'une certaine partie de ces rayonneurs.

Bien que l'appareil puisse porter dix rayonneurs, espacés de 16 centimètres environ, desservis par un nombre correspondant de tuyaux alimentaires du grain, ses dispositions et l'agencement des pièces qui le composent ont permis de réduire son poids à celui de 300 kilogrammes, et son prix à 470 francs.

On se rendra compte de la disposition du semoir de M. Faitot par l'examen des figures de la planche 7 supplémentaire ci-contre.

On reconnaît que l'appareil se compose d'un train ordinaire monté sur deux roues. Ce train supporte un réservoir supérieur, séparé en deux parties par une cloison munie d'une sorte de valve à coulisse ; dans le premier compartiment se place la semence, et dans le second l'appareil distributeur de la semence dans les tuyaux alimentaires.

Le système de rayonneurs *r* est soutenu par un cadre *b*, dont les montants verticaux sont disposés pour glisser dans des coulisses qui permettent d'enfoncer en terre, plus ou moins, les coutres qui ouvrent le sillon pour recevoir le grain, lequel est fourni par une série de tuyaux en caoutchouc, partant du coffre et s'engageant dans des conduits métalliques disposés près les rayonneurs.

Derrière chaque rayonneur est disposée une sorte de double dent de rateau qui est mobile autour d'un centre, et a pour effet de ramener la terre sur la semence pour la recouvrir.

Les tuyaux conducteurs du grain pénètrent dans la capacité d'arrière du réservoir, et sont surmontés, deux à deux, d'un entonnoir *E*, muni, à sa partie supérieure, d'une petite trappe inclinée et à charnière *v*, qui permet l'introduction en plus ou moins grande quantité du grain dans le

conduit. Cette distribution s'opère au moyen d'une sorte de disque monté sur un arbre, lequel disque est muni sur ses faces latérales de petits godets qui plongent dans la semence et l'amènent dans les entonnoirs distributeurs.

Le mouvement est communiqué aux disques portant les godets par un pignon monté sur l'arbre qui assemble les disques, ce pignon engrenant avec une roue dentée calée sur l'essieu des roues de l'appareil.

Plusieurs roues semblables à cette dernière sont montées sur ce même essieu; elles sont de diamètres différents, et par le moyen d'un levier *e*, on peut faire manœuvrer l'arbre des disques de telle sorte que le mouvement de cet arbre peut se graduer en vue d'une distribution plus ou moins active dans les rayonneurs. L'embrayage est rendu stable au moyen d'un ressort *s*.

Les rayonneurs sont en outre disposés à coulisse sur le cadre *b*; ils peuvent être manœuvrés par un levier, et séparément, pour les réduire à l'inaction, alors que l'on veut restreindre le champ du travail, ou qu'il s'agit d'ensemencer un espace étroit qui termine le champ.

Le levier de manœuvre est maintenu élevé au moyen d'un crochet fixé au bâti de l'appareil.

Pour la facilité du transport du semoir, ou pour tourner au bout du champ, tout l'appareil des semoirs peut être soulevé par des chaînettes s'enroulant sur un treuil placé à l'arrière du semoir.

Les disques montés sur l'arbre qui traverse le réservoir du grain sont munis, à droite et à gauche, de godets disposés en sens inverse, et de dimensions différentes; les grands godets fournissent environ

240 litres à l'hectare sous la plus grande vitesse du mouvement;

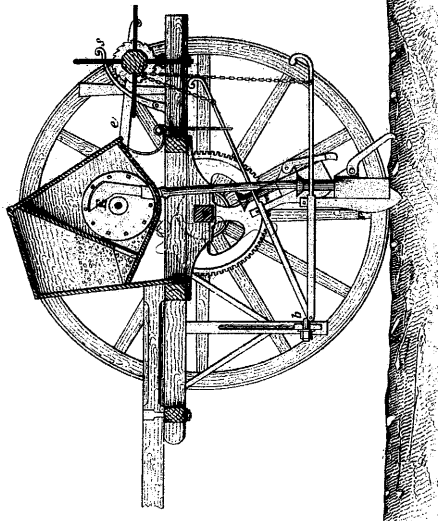
Sous une vitesse moyenne, ils fournissent 150 litres;

Et enfin, sous une petite vitesse, le débit est de 90 litres.

En retournant l'arbre bout par bout, les petites cuillers se présentent, pour l'application aux petites semences.

Pour les semailles à petites graines, on doit faire usage de la petite vitesse, en mettant en action des pots de dimensions appropriées.

Semoir Fautot.



Echelle de 1/20.

PERFECTIONNEMENTS DES ARMES A FEU

Par M. GAUBERT, à Paris

(FIG. 6, 7 ET 8, PLANCHE 272)

Malgré les nombreux perfectionnements apportés à la confection des armes à feu, la fabrication de ces armes laisse encore beaucoup à désirer sous le point de vue surtout de la complication des pièces qui entrent dans leur composition; par suite de cette complication, ces armes peuvent être difficilement livrées à des prix réduits, et demandent une certaine adresse pour pouvoir être démontées et remontées d'une manière convenable.

C'est surtout dans les armes à feu dont le tonnerre se relève mécaniquement pour faciliter la charge, qu'il convenait de réduire les pièces du mouvement à leur plus simple expression, et c'est à quoi M. Gaubert s'est attaché dans la construction de l'arme que nous allons décrire.

Il ressort en effet de cette construction que, par ses nouvelles dispositions, il arrive à la suppression complète des pièces suivantes, ordinairement admises dans les armes à feu :

- La noix;
- La bride;
- La gâchette;
- Le ressort de gâchette;
- La série des vis qui servent à fixer ces pièces.

Ces éliminations conduisent essentiellement à éviter les encastresments qu'elles nécessitent, et, par suite, permettent de conserver au bois du fusil, dans la partie principale de l'arme où ces pièces étaient ajustées, tout le nerf qu'il doit présenter; sans compter l'immense avantage de pouvoir démonter et remonter cette arme d'une manière prompte et parfaitement sûre.

Bien que disposée en vue d'une cartouche spéciale, ces armes présentent la facilité d'être chargées par les moyens ordinaires des anciens fusils, et cela par la seule substitution de la cheminée à piston extérieur à celle qu'exige la nouvelle arme.

Les dispositions spéciales de cette arme se reconnaissent tout particulièrement par les figures 6, 7 et 8 de la planche 272.

La fig. 6 est une vue en élévation du fusil, les pièces assemblées.

La fig. 7 est une vue longitudinale, en coupe de l'arme, le tonnerre relevé et chargé.

La fig. 8 est une section de la cartouche propre à ces armes.

A l'inspection de ces figures, on voit que, comme on l'a dit dans le préambule, les pièces qui composent l'arme sont réduites à leur plus simple expression.

Le canon B, fabriqué à la manière ordinaire, est percé d'outre en outre; il s'assemble sur le bois du fusil au moyen de deux tenons *b* et *b'* qui pénètrent dans des mortaises pratiquées dans ce bois; ces tenons sont traversés librement par une tige *d* à laquelle une clef C peut donner un mouvement de rotation suivant les besoins.

Cet ajustage maintient le canon fixé sur le bois, sans s'opposer au mouvement horizontal de va-et-vient qu'il importe de lui imprimer, ainsi qu'on le verra ci-après.

La partie extrême du canon, le tonnerre ou chambre à feu D, est percée de manière à présenter la forme d'un cône, et cette chambre est en communication avec la chambre à cheminée au moyen d'une ouverture dans laquelle s'engage la capsule *l* de la cartouche cône (fig. 8).

La cheminée *m* porte une tige *n*, qui est toujours maintenue levée au-dessus de la capsule par l'effet d'un ressort *e* qui peut être noyé dans la masse du tonnerre. Au-dessous de cette tige *n* est disposée une vis en acier *n'*, débordant un peu dans la chambre à cheminée, pour présenter une sorte d'enclume sur laquelle vient s'écraser la capsule, alors que le chien, en s'abattant, vient frapper sur la tige *n*, en comprimant le ressort *e*.

A l'arrière du tonnerre se trouve une patte s'engageant dans une fourchette D' fixée au bois de l'arme par les vis *y* et *y'*.

La patte du tonnerre porte une espèce de dent *r'* sur laquelle agit un ressort *r*, fixé à la patte à fourchette D', ressort dont l'effet est de maintenir le tonnerre en position élevée pour pouvoir *y* introduire la cartouche, ainsi qu'on le reconnaît dans la fig. 7.

Afin de maintenir le tonnerre dans sa position normale, quand, en comprimant le ressort *r*, on abaisse ce tonnerre pour faire suite au canon, il est évidé en *q* à sa partie extrême, pour s'engager dans le refouillement *q'* de la partie arrière du canon, de telle sorte qu'en poussant le canon à la main de l'avant à l'arrière, ce canon formera virole au tonnerre et le maintiendra en place convenable pour le tir.

Outre ce moyen d'arrêt, le tonnerre porte encore un tenon *p*, percé d'une ouverture circulaire du diamètre du guide *d*, ouverture mise à jour, à la partie inférieure du tenon, par une mortaise à section plus petite que le diamètre de la baguette.

En admettant le tonnerre en place, l'ouverture pratiquée dans ce tenon livre passage à la tige *d* qui, en ce point, a été limée sur deux faces opposées pour présenter une section rectangulaire pouvant pénétrer dans la mortaise. Dans cet état, si, au moyen de la clef C ajustée au bout de la tige *d*, on fait tourner cette tige d'un quart de tour, les ajustements se présenteront de telle sorte que la longueur du rectangle que présente en

section la tige soit perpendiculaire à l'axe de la rainure verticale du tenon *p*. Il y aura donc un nouveau système d'arrêt du tonnerre qui s'opposera à son relèvement.

On conçoit qu'il importe que la baguette ou tige *d* se trouve toujours maintenue en place convenable, et qu'elle ne puisse ni s'avancer ni se reculer, ce que l'on obtient au moyen d'une vis d'arrêt *j*, s'engageant dans une encoche circulaire de la tige, et d'un écrou *t* contre lequel vient butter le tenon *p* du tonnerre.

Pour dégager le tonnerre et lui permettre de prendre la position de charge de l'arme, il suffit donc de tourner la clef *C* d'un quart de tour; elle prend alors une position horizontale; la section faite sur la tige se présente verticalement et permet le dégagement du tenon; tirant alors le canon de l'arrière à l'avant, les portées *q* et *q'* se dégagent, et le ressort *r*, agissant sur la dent *r'*, obligera le tonnerre à se relever sous l'angle nécessaire à la charge en tournant autour de l'axe *o*.

Le chien agit de la manière ordinaire, mais avec un simple mécanisme; il est mobile autour du point *f*, et ici actionné par un ressort; il porte à l'arrière un ergot avec partie encochée qui vient engrener avec les dents de la tête *h* de la gâchette *i*, actionnée elle-même par un ressort *h'*.

La composition du tonnerre de cette arme comporte une disposition particulière de cartouche qu'indique la fig. 8.

Elle se compose d'une enveloppe en carton *u*, de forme conique, terminée par une calotte demi-sphérique, percée d'une ouverture livrant passage à un petit tube *l* renfermant l'amorce fulminante; la partie extrême de l'enveloppe reçoit la poudre *v*, séparée de la balle *x* par une rondelle en carton *z*. Cette balle est conique, et porte extérieurement une spirale en saillie, dont le pas répond à celui de la spirale pratiquée dans les canons des fusils rayés.

Dans un certificat d'addition au brevet d'invention pris le 30 avril 1850 pour l'arme que nous venons de décrire, M. Gaubert relate de nouveaux perfectionnements qui consistent :

1° Dans la suppression de la culasse mobile et dans des dispositions nouvelles du mécanisme de détente;

2° Dans une combinaison qui permet au chien d'exercer la percussion au centre de l'arme en agissant sur l'amorce d'une cartouche métallique.

Par ces nouveaux perfectionnements, les armes à feu que construit M. Gaubert présentent toutes les qualités désirables; elles sont aussi simples que possible dans leur construction, et leur manœuvre est tout à fait facile.

CLAIRÇAGE SYPHOÏDE

Par M. GALLAND, à Szepetowka (Russie).

(FIG. 9, PLANCHE 272)

L'on doit à M. Galland, raffineur à Szepetowka, l'idée d'un petit appareil fort ingénieux approprié au clairçage des sucres.

Cet appareil, breveté en France, a pour objet d'obvier à l'insuffisance et à la longueur des moyens de clairçage employés jusqu'ici.

On sait, en effet, que depuis que l'on a remplacé le terrage des sucres par la clairce, pour décolorer le produit, cette opération, dite du clairçage, s'est faite dans les raffineries par intermittence, c'est-à-dire en versant certaines portions du liquide décolorant par intervalles et au fur et à mesure des besoins.

Cette manière d'opérer, par intermittence, était nécessaire, par suite du peu de place laissée par l'emplissage de la forme même, place qui, pour beaucoup de motifs, doit être aussi restreinte que possible.

Dans le but d'arriver à appliquer *d'un seul coup* toute la clairce reconnue nécessaire au blanchissage d'un pain, M. Galland a imaginé de la placer dans des bouteilles en verre qui, renversées de manière à ce que leur goulot plonge dans un centimètre environ du liquide décolorant qui recouvre le pain de sucre, retiennent ce liquide par la pression atmosphérique, pour ne la distribuer au pain que selon le besoin et le cours de l'opération, et proportionnellement à l'égouttage du pain.

Par ce moyen, le clairçage, que l'auteur appelle *syphoïde*, est continu et offre au fabricant des avantages de temps, de place, de main-d'œuvre et de propreté qui seront très-appréciés.

Il en résulte, en outre, une grande économie de clairce, par suite de son emploi calculé et de la régularité de l'opération.

On se rendra compte de cette opération par la figure 9 de la planche 272, cette figure étant une coupe du petit appareil dans son application.

Une bouteille A, à petit orifice b, est placée renversée dans une sorte d'entonnoir a, qui emboîte la forme B et lui sert de couvercle. Cette sorte d'entonnoir en forme de trépied est à jour, pour permettre la pression atmosphérique sur le liquide.

Au-dessus de la matière sucrée on verse une couche c de clairce, puis la bouteille A est placée, pleine de clairce, sur l'entonnoir a, de telle sorte que son goulot plonge dans la couche d'une petite quantité.

On emploie ordinairement de 3 à 6 kilogrammes de clairce pour blanchir chaque pain. Cette clairce se met, soit tout en clairce blanche, soit par parties de demi-clairce blonde, puis une demi-partie clairce blanche.

Dans le cas du premier travail, la bouteille A doit contenir 6 kilogrammes de clairce, dont la densité est de 35 degrés Beaumé (environ 1 kilogr. 3 par décimètre cube).

Dans le second cas, on pourrait avoir la bouteille A pour la clairce blonde et une semblable bouteille pour la clairce blanche. Ces bouteilles devraient contenir les quantités déterminées par avance.

La hauteur de la couche de clairce doit être de 1 centimètre environ sur la matière, pour que le goulot y plonge convenablement et s'oppose au débordement du liquide.

Les bouteilles peuvent être en verre noir ou blanc, ou en poterie. On a ici adopté le verre noir ordinaire. Leur forme peut également varier; pourtant celle indiquée sur la figure 9 paraît préférable sous le point de vue d'une facile manœuvre.

FABRICATION APPLICABLE A LA DRAPERIE

AUX ÉTOFFES DE LISIEUX ET AU CASTOR POUR CHAUSSURES

Par M. LEMAIGNON, à Bruxelles

(Brevet belge du 26 avril 1859)

Le procédé qui fait l'objet de cette fabrication a pour caractère distinctif l'emploi de la tontisse ou des déchets de laine provenant de la tondeuse, pour renforcer l'étoffe pendant l'opération du foulage.

Le bain du foulon est alors un mélange d'eau de savon et de tontisse de laine qui, tout en feutrant l'étoffe, la garnit de laine.

A la sortie du foulon, l'étoffe feutrée et tontissée possède ainsi un excédant de poids qui peut s'élever jusqu'à un tiers et même la moitié de son poids primitif.

Cette introduction de la tontisse dans l'étoffe pendant l'opération du foulage a pour conséquence d'augmenter avantageusement le poids de l'étoffe avec une matière d'un bas prix de revient, au lieu d'employer au tissage un supplément de poids avec une matière plus coûteuse.

En d'autres termes, l'auteur emploie pour le tissage les mêmes matières de laine, mais non la même quantité que pour les draps ordinaires. Ainsi, au lieu de prendre un poids tel qu'une pièce, par exemple, de 24 mètres de long et de 135 mètres de lé, pèse, à la sortie du tissage, 20 à 22 kilogrammes, il suffit d'employer une quantité de matière telle que la même pièce sortant du tissage ne pèse que 15 kilogrammes; c'est cette différence de poids qu'il faut regagner à la pièce par le feutrage avec bain de savon et de tontisse.

Le poids de la pièce peut d'ailleurs varier indéfiniment, par suite de l'addition, pendant le feutrage, de la bourre de tontisse suivant la quantité de tontisse que l'on veut introduire dans la pièce.

La pièce, tissée et dégraissée comme d'ordinaire, est donc soumise à l'action du feutrage dans le foulon à bain de savon et de déchets de laine.

Le bain a toute la fluidité nécessaire pour permettre au tissu de se saturer du bain ; lorsque ce dernier tend à s'épaissir, on renouvelle l'eau de savon et le déchet de laine jusqu'à pénétration complète du bain dans le corps de l'étoffe.

L'étoffe ainsi feutrée et tontissée pendant un temps qui peut dépasser d'un tiers et plus la durée du foulonnage ordinaire reçoit les préparations ultérieures du drap, c'est-à-dire le dégorgeage, le lainage, la tonte, la teinture, l'apprêt, etc.

La quantité de tontisse à introduire dans le bain du foulon dépend de la nature même de la laine ; certaines laines sont plus ou moins susceptibles de feutrer, et absorbent alors plus ou moins de tontisse.

SOMMAIRE DU N° 119. — NOVEMBRE 1860.

TOME 20^e — 10^e ANNÉE.

Pag.	Pag.
Fabrication des rivets, par M. Lambert. 226	Binney 259
Décret impérial qui déclare exécutoire, dans les départements de la Savoie, de la Haute-Savoie et des Alpes maritimes, les lois des 5 juillet 1844 et 31 mai 1856 sur les brevets d'invention 227	Cémentation de la fonte malléable, par MM. Laporte et Dufey..... 260
Nouveau système de télégraphie permettant d'abaisser la taxe télégraphique en France (2 ^e article), par M. Marqfoy..... 228	Compteur à eau, par MM. Chadwick et Frost..... 261
Commande à friction, par MM. Gouéry et Guérin..... 233	Bateau dragueur pour le curage des cours d'eau industriels qui ne sont ni navigables ni flottables..... 263
Projet d'établissement de magasins de céréales dans les différentes villes de France, par MM. Huart et Bruneau. 236	Procédé de teinture économique, par M. Hougounenq..... 265
Application d'une matière vitrifiable au feu sur la surface des creusets servant à la fusion du zinc, par M. Gattelier..... 241	Compteur à eau, par M. Nobel..... 267
De la traversée des Alpes par un chemin de fer, par M. Eugène Flachet..... 242	De la présence du chlore et du soufre dans le caoutchouc naturel et manufacturé, par MM. Cloez et Girard... 268
Baratte à beurre, par M. Brochart..... 258	Emploi de l'électricité dans l'éducation des vers à soie, par M. Sauvageon. 271
Fabrication des câbles télégraphiques sous-marins, par MM. Drayson et	Fabrication de sucre de betterave, par MM. Chatelain et Du Rieux..... 272
	Semoir mécanique, par M. Faitot.... 273
	Perfectionnements des armes à feu, par M. Gaubert..... 275
	Clairçage syphoïde, par M. Galland... 278
	Fabrication applicable à la draperie, aux étoffes de Lisieux et au castor pour chaussures, par M. Lemaignon. 279

APPAREILS

PROPRES A CREUSER LES CANAUX ET LES RIVIÈRES

EN TRANSPORTANT MÉCANIQUEMENT LES DÉBLAIS

Par MM. CAVÉ et CLAPARÈDE, constructeurs à Paris

(FIG. 1 A 3, PLANCHE 273)

On a souvent remarqué combien les grands travaux de terrassements devenaient longs et dispendieux par suite de la complication des manœuvres nécessitées par les divers transbordements des terres, soit sur les étages de la fouille, soit pour déblayer les abords des travaux de creusage, en transportant les matériaux à une distance souvent assez considérable.

Ces divers travaux s'exécutent assez ordinairement à la pelle et à la brouette, dans les terrains mous, toujours très-difficilement praticables.

MM. Cavé et Claparède ont imaginé un système d'appareil mécanique pour lequel ils ont fait deux demandes de brevets les 8 et 24 janvier 1859, lequel est appelé à réduire considérablement les difficultés et les lenteurs de ces sortes de travaux, et par suite, à permettre de les exécuter avec une grande économie.

Ce système consiste : d'une part, dans une machine spéciale et nouvelle, propre à effectuer un premier terrassement, c'est-à-dire à creuser un canal préparatoire sur une largeur plus ou moins considérable, en transportant les déblais à terre à des distances déterminées, à l'aide d'un tablier mobile qui peut être prolongé à volonté et prendre des inclinaisons quelconques ;

Et d'autre part, dans une machine également nouvelle, destinée à servir de complément à la première, en draguant dans le canal déjà ouvert, soit pour l'élargir soit pour le creuser, et en transportant de même les déblais à terre aux distances voulues, par un mécanisme analogue au précédent qui peut aussi se prolonger indéfiniment et s'incliner selon les besoins.

Ces appareils, qui peuvent être exécutés sur toutes dimensions, sont appelés, comme il est facile de s'en convaincre, à rendre de grands services dans les travaux publics et en particulier dans le creusement des canaux, par le volume considérable de matières qu'ils permettent d'en-

léver dans un temps donné, en évitant de grandes mains-d'œuvre, et en opérant avec une remarquable célérité.

De tels appareils sont surtout applicables au travail du fameux canal de l'isthme de Suez, parce qu'ils permettront de réduire notablement le nombre de bras, et d'apporter par suite une économie considérable dans l'exploitation.

Il suffira, du reste, de jeter les yeux sur les dessins d'ensemble que nous en donnons, pour en bien comprendre le principe général, et par conséquent pour en reconnaître toute l'importance dans les applications générales que l'on peut en faire.

Quoique représentés construits partie en fer et fonte, partie en bois, il est évident qu'ils peuvent être exécutés entièrement en métal, si on le juge nécessaire, comme on peut en changer les formes et les proportions, selon les circonstances, tout en les établissant sur les mêmes bases.

Nous allons décrire d'abord l'appareil dit de terrassement, qui effectue la première opération, c'est-à-dire le creusement du canal ou de la rivière dans des limites déterminées; puis nous décrirons le second appareil ou la drague proprement dite qui achève le travail, en creusant et en élargissant le canal, et qui, comme le premier, transporte sur les berges et à distance les terres et les sables au fur et à mesure qu'ils sont enlevés.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL DE TERRASSEMENT.

La fig. 1 est une projection verticale vue de face de l'appareil complet prêt à fonctionner.

La fig. 2, une vue de côté ou section transversale.

L'appareil tout monté est installé de telle sorte qu'il peut se déplacer dans le sens longitudinal du canal à creuser, et transversalement dans le sens de sa largeur. A cet effet trois poutres en tôle A, sont montées sur deux châssis en bois B, garnis chacun de cinq paires de roues B'; celles-ci reposent sur des rails en fer *b*, fixés sur longrines et traverses à la manière ordinaire. Ces rails sont placés parallèlement à la longueur du canal, de sorte que l'on peut opérer le déplacement du système des poutres A dans ce sens, et naturellement avec elle l'appareil qu'elles supportent.

Ces poutres sont elles-mêmes garnies de rails *a*, qui reçoivent les roues C' d'un second châssis en bois C, sur lequel sont assemblées les charpentes D formant le bâti, ce qui lui permet de se déplacer dans le sens transversal, perpendiculairement aux premiers rails *b*.

Le plancher qui recouvre le châssis C supporte deux générateurs à vapeur dont un seul E' est visible sur le dessin, et les deux moteurs dont on ne voit également que le deuxième F'. Ces derniers actionnent directement un même arbre de couche G, garni de deux volants H et H' et de deux pignons.

L'arbre horizontal G est en deux pièces reliées par un manchon, ce qui

permet, au besoin, si cela est suffisant, de ne faire fonctionner qu'une machine à la fois.

Les pignons H et H' engrenent avec les roues I et I', engrenant elles-mêmes avec les grandes roues J et J', fixées sur l'arbre moteur K des trois chaînes à godets K¹ K² K³. Celles-ci sont montées sur trois châssis indépendants L¹ L² L³, dont on peut changer l'inclinaison à volonté au moyen des poulies de renvoi t et de petits treuils montés sur ce bâti.

Par cela même que les norias ou chaînes à godets sont indépendantes, on peut les faire mouvoir séparément, comme aussi on peut n'en faire marcher qu'une ou deux au besoin. Du reste, tout l'appareil pourrait être lui-même disposé de façon à n'avoir qu'une seule chaîne si on le trouvait suffisant dans les applications.

Ces combinaisons mécaniques permettent, comme on voit, de creuser le sol, non-seulement suivant une longueur et une largeur indéterminées, en déplaçant parallèlement les deux voies ferrées longitudinales, mais encore de donner aux côtés latéraux du canal une pente d'une inclinaison quelconque, puisque l'on peut modifier à volonté l'action des chaînes à godets indépendamment les unes des autres.

La terre ou le sable élevé par ces godets, au lieu d'être versé sur des plans inclinés communiquant avec des caisses ou autres *réceptifs*, est reçu dans une trémie qui le conduit sur le tablier mobile M.

Ce tablier, qui est une des parties importantes de l'appareil, est composé de deux joues en tôle renforcées sur les bords par des cornières en fer m; le dessus est garni de galets en fonte, et chacune des deux extrémités est munie d'un arbre en fer sur lequel est monté un croisillon à quatre branches, qui a pour but d'entraîner l'espèce de chaîne sans fin N, sur laquelle la terre est jetée. Cette chaîne sans fin est formée de plaques de tôle occupant toute la largeur du tablier et munies de joues sur les côtés; elle est supportée de distance en distance par les galets qui aident son mouvement de glissement longitudinal.

Ce mouvement est communiqué de l'arbre de couche G par l'intermédiaire des quatre paires de roues d'angle r, r¹, r², r³ (fig. 1).

Le tablier peut prendre diverses inclinaisons, afin que l'extrémité éloignée de l'appareil puisse déverser la terre ou le sable soit dans des tombereaux ou wagons qui permettraient de les transporter à des points donnés, soit en talus sur les bords du canal. A cet effet il est soutenu par deux galets en fonte n et n' (fig. 1), montés sur un même arbre ajusté dans deux coussinets n², qui peuvent glisser dans les montants verticaux en charpente O'. Ces montants sont assemblés entre eux et reliés à un châssis O, garni de deux paires de roues de wagon qui reposent sur deux rails parallèles o.

Cette disposition a pour objet de permettre le déplacement du bras du tablier simultanément avec celui du chariot porteur des chaînes à godets et des moteurs.

Les deux coussinets n^2 qui portent l'arbre muni des galets n' , sont suspendus par des chaînes passant sur des poulies de renvoi o' et venant s'attacher sur le tambour du treuil p , ce qui permet, en agissant sur les manivelles de ce dernier, de faire monter ou descendre à volonté et bien parallèlement les deux coussinets, et naturellement avec eux l'extrémité du tablier. Pour que ce déplacement puisse se produire, l'extrémité opposée est montée sur une douille qui sert de centre d'oscillation.

Cette douille est traversée par l'arbre des roues d'angle r et r' , de sorte que, quelle que soit la position du tablier, le mouvement peut toujours être communiqué à la chaîne sans fin N , portant les déblais à terre, puisque la transmission de mouvement partant de l'arbre de couche ne se déplace pas malgré les changements de position que l'on fait subir au tablier.

Chacun des treuils et des appareils accessoires qui servent à la manœuvre des dragues et des autres parties du système, peut être actionné par de petites machines à vapeur spéciales, au lieu d'être mû à bras par des manivelles, ce qui rend encore les opérations plus promptes, et permet de réduire le nombre de bras au plus grand minimum possible.

Lorsqu'il se rencontre des terrains durs, pierreux, qu'il serait difficile d'enlever, on applique sur la machine un appareil à percussion qui désagrège et concasse les matières de telle sorte qu'elles puissent se détacher aisément. Cet appareil, dont le moteur peut être d'ailleurs à vapeur, à air, à gaz, ou bien fonctionnant par un fluide électrique ou hydraulique, ou enfin par une force quelconque, consiste en un cylindre vertical, oblique, horizontal, ou oscillant, et dont la tige du piston est munie soit d'un ciseau ou d'un coin, soit d'un couteau, d'un trépan ou d'une gouge, que l'on fait tomber avec plus ou moins de force sur les parties dures, comme un marteau-pilon sur les pièces à forger. Quelquefois un coup peut suffire à opérer la désagrégation; on multiplie du reste le nombre de coups selon le degré de dureté de la matière, qui est enlevée alors facilement, au fur et à mesure qu'elle est détachée de la masse par les chaînes à godets dont on a parlé plus haut, ou bien par un système de caisses, de plateaux ou d'autres moyens élévatoires, lesquels déversent ces déblais sur le tablier mobile qui vient d'être décrit.

DESCRIPTION DE LA DRAGUE.

La fig. 3 est une section verticale et longitudinale d'un bateau dragueur, muni d'un appareil analogue à celui représenté plus loin, et d'un tablier mobile portant les déblais à terre.

Le pont du bateau, comme le plancher du bâti de l'appareil décrit plus haut, supporte deux machines à vapeur alimentées par deux générateurs E' . Les manivelles des cylindres oscillants actionnent directement l'arbre de couche G , muni des deux volants et des deux pignons h ,

lesquels engrènent avec les roues J fixées sur l'arbre i qui donnent le mouvement aux chaînes et godets K' et K².

Ces chaînes, comme dans l'appareil précédemment décrit, peuvent prendre diverses inclinaisons au moyen des poulies l et des treuils L. D'autres treuils L', fixés sur le pont, servent au déplacement du bateau.

Le tablier M est supporté d'un bout par un bâti en charpente D, assemblé sur le pont, et le bout opposé par un châssis mobile muni de galets et de coussinets dont on règle la hauteur à volonté au moyen d'un treuil.

Le mouvement est communiqué à la chaîne sans fin formée par des feuilles de tôle destinées à recevoir la terre et le sable et à les conduire sur le talus, au moyen des trois paires de roues d'angle actionnées par l'arbre des couche G. L'arbre des roues d'angle traverse toujours la douille sur laquelle le bout du tablier est monté, ce qui, comme il est dit plus haut, tout en permettant le mouvement oscillatoire nécessaire à l'inclinaison de celui-ci, n'apporte aucun changement dans la disposition de la transmission, malgré les positions diverses que l'on peut donner au tablier durant le travail.

Les deux extrémités des tabliers sont garnies de douilles semblables, de sorte que l'on peut les monter sur les appareils pour porter les déblais indifféremment à droite ou à gauche du canal.

NOUVEAU SYSTÈME DE TÉLÉGRAPHIE

PERMETTANT D'ABAISSE LA TAXE TÉLÉGRAPHIQUE DE FRANCE

Par M. MARQFOY, ingénieur à Bordeaux

(QUATRIÈME ARTICLE)

Le principe fondamental du système de M. Marqfoy est la *substitution aux mains de l'homme d'une machine fonctionnant seule*. Le résultat obtenu par l'application de ce principe à la télégraphie est analogue à celui que ce principe produit par son application à l'industrie humaine : *multiplicité et perfection du travail*¹.

Une dépêche se présente ; elle est remise à un *compositeur* qui com-

1. N'ayant pu avoir la gravure de l'appareil de M. Marqfoy, pour paraître dans ce numéro, nous en donnerons la description détaillée dans un prochain article.

pose aussitôt cette dépêche par *points* et par *lignes*, d'après l'alphabet Morse. Le compositeur dispose ces points et lignes en relief à la surface d'un *cylindre*, et en hélice sur cette surface. (Le cylindre a une forme particulière qui permet d'opérer cette composition avec une assez grande rapidité.) La dépêche composée est revue, vérifiée, *corrigée s'il y a lieu*; de telle sorte que la machine sort des mains du compositeur possédant une dépêche *parfaitement exacte*, qu'il faut alors livrer à la transmission.

Le cylindre est placé sur une machine qui lui donne un mouvement de rotation uniforme. Par un jeu analogue à celui des cylindres d'orgues, à mesure que le mouvement de rotation fait passer les points et les lignes près de l'extrémité d'un *levier*, ces points et lignes soulèvent ce levier pendant un temps proportionnel à leur longueur; or, comme on fait produire au soulèvement du levier le même *effet* électrique que celui produit par l'abaissement de la poignée dans le système Morse, on voit que *chaque point ou ligne du cylindre remplace un mouvement de la main effectué dans la transmission actuelle*.

Examinons, avec l'auteur, ce nouveau mode de transmission au double point de vue de la *vitesse* et de la *régularité*.

1° VITESSE. — On conçoit que la vitesse est indéfinie. Quelle que soit, en effet, la vitesse de rotation du cylindre, puisque cette vitesse est uniforme, les mouvements du levier auront toujours entre eux les rapports de durée *écrits en relief* à la surface du cylindre. Mais restons bien dans les conditions de la pratique; puisque l'on construit, comme on l'a déjà dit, des appareils qui *reçoivent* de 525 à 600 signaux, il suffira, pour les obtenir réellement dans le service, de donner au cylindre la vitesse qui correspond à 525 à 600 soulèvements du levier par seconde.

Ainsi, aujourd'hui, avec notre appareil de transmission, joint aux récepteurs ordinaires, nous obtenons la vitesse de 525 à 600 signaux par minute; et d'ailleurs, avec des récepteurs plus parfaits, on atteindra de meilleurs résultats.

2° RÉGULARITÉ. — Au point de vue de la régularité, le compositeur ne livre sa machine à la composition qu'après avoir *relu* sa dépêche sur le cylindre et s'être assuré de son exactitude. On sait donc à l'avance que la transmission doit s'opérer sans erreur. La machine est mise en mouvement; le cylindre tourne d'un mouvement uniforme; par suite, les *points*, qui ont tous la même longueur sur le cylindre, ont aussi tous la même longueur à la réception. Il en est de même des *lignes*. Par l'effet de cette régularité mathématique, la lecture devient extrêmement facile, la confusion des *points* et *lignes* impossible, les erreurs nulles et les répétitions inutiles. D'ailleurs, un signe particulier séparant les mots de dix en dix, la vérification de leur nombre est immédiate.

Aussi, pour comparer la vitesse pratique de ce nouveau système à celle de l'ancien, il faut tenir compte des conditions suivantes :

Substitution à la vitesse moyenne de transmission à la main d'une vitesse qui est au moins six fois plus grande;

Suppression des répétitions des mots et des chiffres;

Suppression d'erreurs dans la lecture, à la réception;

Suppression de tous les moments perdus par l'employé, soit par la nécessité d'écrire,

soit par fatigue, soit par toute autre cause, telles que distractions, conversations, etc. :

Suppression de la plupart des conversations ou demandes de renseignements, échangés par télégraphe.

On peut conclure de ce qui précède que, étant donnée une communication télégraphique par un fil entre deux villes quelconques, il est possible de faire transmettre à ce fil, à l'aide d'un seul appareil, sans interruption, tant que la communication est bonne, 25 mots par minute, c'est-à-dire 18,000 mots ou 900 dépêches de 20 mots par journée de 12 heures; c'est-à-dire, encore, 328,000 dépêches par an. Il suffit, pour cela, d'avoir le personnel nécessaire pour composer ces dépêches de façon à alimenter d'une manière continue de cylindres composés de fils de transmission.

Mais nous ne faisons ici qu'une simple appréciation; deux causes empêchent cette possibilité d'être réalisée dans la pratique : l'état incomplet du réseau français, et l'imperfection des communications électriques.

Disons quelques mots de chacune de ces causes, pour faire apprécier leur importance :

RÉSEAU. — Le réseau étant incomplet, on est obligé de faire servir les mêmes tronçons de lignes à transmettre les dépêches à destination des diverses villes situées sur les prolongements de ces tronçons. Les employés doivent donc, avant toute transmission, s'entendre préalablement, pour que les communications soient bien établies entre les points qui doivent correspondre. Pendant l'établissement de ces communications, les appareils ne peuvent transmettre des dépêches.

D'un autre côté, les postes intermédiaires devenus nécessaires pour ces transmissions, et placés momentanément hors du circuit électrique pendant le travail des postes extrêmes, restent dans l'inaction.

Enfin, la force électrique qui fait fonctionner les appareils variant avec la distance, ces appareils doivent subir un réglage pour chaque variation importante dans cette distance.

Ces diverses circonstances sont la cause de nombreuses pertes de temps.

COMMUNICATIONS. — Les lignes sont sujettes à des dérangements fréquents. Ces dérangements qui se manifestent rarement dans l'intérieur des postes télégraphiques, dont l'établissement est aujourd'hui perfectionné, sont dus surtout aux lignes télégraphiques extérieures. Lorsque le temps est humide, le courant électrique se perd en partie dans le sol en suivant le chemin que lui offre l'humidité interposée entre le fil et le sol : dès lors, il ne reste plus au courant une force suffisante pour faire fonctionner les appareils. En outre, s'il existe des pertes, elles varient quelquefois d'intensité, lorsque les fils sont agités par une cause quelconque; par suite, la force qui fait marcher les appareils est variable, et comme, ainsi qu'il a été dit plus haut, à chaque intensité de force correspond, pour ainsi dire, un réglage particulier des appareils, leur fonctionnement est irrégulier tant que la force varie.

Indépendamment des cas spéciaux où des interruptions accidentelles se manifestent, l'expérience a fait connaître l'existence de dérangements périodiques : à certaines époques de l'année, pendant les premières heures du matin et les dernières du soir, heures où le temps devient humide, la transmission est difficile, souvent impossible. Dans la journée, au contraire, elle est rarement interrompue.

Il est très-utile de connaître l'importance de ces dérangements, au point de vue de leur durée; la statistique a donné le résultat suivant :

Avec le système actuel de lignes télégraphiques, les dérangements paralysent le fonctionnement des appareils pendant les 3/20 du temps.

Si nous ajoutons, pour les échanges de dépêches nécessités par l'état incomplet du réseau, pour la perte de temps due aux communications directes et pour les réglages d'appareils, 2/20 du temps (proportion plus què suffisante, attendu que nous proposerons bientôt de ne placer nos appareils que sur les lignes principales desservies, par conséquent, par fils directs et non par communications directes), nous arrivons à cette conclusion que *l'on peut, dès aujourd'hui, par l'application du nouveau système, réaliser pratiquement les 3/4 des 900 dépêches, soit 675 dépêches par appareil et par jour.*

Ces conclusions sont confirmées par l'expérience; les appareils de M. Marqfoy, installés au poste central de Paris, ont transmis des dépêches de Paris à Bruxelles à la vitesse de 35 à 40 MOTS PAR MINUTE.

Ainsi l'auteur ne craint pas de dire : On doit donc considérer aujourd'hui comme résolu le problème de la transmission télégraphique. Dès aujourd'hui, en effet, chacun de ses appareils réalise pratiquement 675 dépêches par jour. S'ils n'en transmettent pas davantage, c'est que des causes indépendantes de leur nature, et qui paralyseraient d'une manière égale tout autre mode de transmission, s'y opposent momentanément.

Ainsi, lorsque le réseau sera plus perfectionné, le nombre de 675 dépêches par jour sera augmenté de 1/3.

En outre, le système s'appropriant à tout progrès nouveau réalisé soit dans l'organisation du service, soit dans la construction des appareils de réception, sera susceptible de donner des résultats de plus en plus importants comme vitesse de transmission réelle et pratique.

Ainsi, puisque l'administration possède aujourd'hui un appareil de transmission susceptible des plus grandes vitesses, elle n'a plus qu'à concentrer ses efforts sur le perfectionnement des communications et de l'organisation générale du service.

FABRICATION DES CHARNIÈRES ET DES FICHES

DE TOUTE ESPÈCE

Par M. HARDY-PÉCHENART, à Château-Regnault (Ardennes)

Breveté le 28 mars 1860

(FIG. 4, 5 ET 6, PLANCHE 273)

L'on doit à M. Hardy-Péchenart de nouveaux procédés très-simples pour fabriquer économiquement les charnières et les fiches employées si fréquemment dans le commerce. Ce système de fabrication comporte deux machines :

La première, servant spécialement à la fabrication des charnières proprement dites, effectue toutes les opérations de découpage, de percement, de ployage et de contournage, qui jusqu'alors se faisaient séparément, soit à la main, soit par des instruments, des outils ou des appareils distincts.

Elle se compose d'un arbre de couche, porté par deux chaises ou deux supports de fonte, reliés à une table ou forte plaque d'assise également en fonte, et percée ou évidée dans les parties nécessaires. Sur cet arbre sont rapportés des excentriques ou des cammes de forme convenable, tracés à l'avance et qui remplissent chacun une fonction spéciale, en agissant soit directement, soit par l'intermédiaire d'équerres ou de leviers, sur les pièces mêmes qui doivent opérer.

Ainsi, quand l'ouvrier présente une platine de fer, de tôle ou de cuivre, sur la table, à la place qui doit la recevoir, elle reçoit la pression d'un poinçon que fait descendre sur elle une première camme, afin de faire les entailles qui doivent loger les nœuds contournés de la charnière.

Repoussée un peu plus loin sur la même table, cette plaque ou platine de métal, ainsi percée, se trouve presque immédiatement ployée en deux parties par un mandrin qui est également poussé par une seconde camme.

Mais comme il faut que l'une des deux branches ou des deux parties de la pièce ainsi pliée soit contournée suivant une sorte de tube cylindrique, pour former le nœud, une troisième camme vient chasser une tige de fer dans le vide qui vient d'être produit par l'opération précédente, pendant qu'une autre a repoussé une glissière qui maintient solidement la pièce par-dessous, afin qu'elle ne descende pas plus bas au moment de l'opération.

C'est alors qu'une cinquième came vient à son tour agir par l'intermédiaire d'un levier coudé en équerre contre une sorte de poinçon ou de marteau horizontal, afin de presser sur la seconde partie de la platine, et la forcer à se contourner sur la tige ronde qui se trouve en contre-bas.

Dès que cette dernière opération est terminée, le piston se retire ainsi que la glissière, afin de laisser tomber en dessous la charnière finie et qui ne peut rester engagée dans la table, parce qu'une autre platine découpée de la même manière se présente à son tour à l'action du mandrin qui descend sur elle pour la plier de même. Il sera bien facile de reconnaître par les figures 4 et 5 de la planche 273 les différentes parties du mécanisme qui effectuent successivement et en temps opportun chacune de ces opérations successives, et cela en une seule révolution de l'arbre moteur, de telle sorte que l'on peut dire, avec assurance, que l'on fabrique avec cette machine autant de pièces par minute que l'arbre lui-même fait de révolutions dans le même temps.

Il est évident qu'il suffit de changer certaines pièces du mécanisme, par exemple le poinçon et les mandrins, pour exécuter des charnières de différentes dimensions; aussi, malgré le grand nombre de numéros adoptés dans le commerce, on compte qu'avec deux ou trois machines seulement, de proportions convenables, on pourra fabriquer et satisfaire à toutes les commandes.

La seconde machine, qui est destinée à faire les fiches, c'est-à-dire le complément de la charnière, est encore plus simple que la précédente. Elle ne se compose en effet que de deux cylindres de laminaires, dans lesquels sont ménagées des entailles de la forme convenable, pour mouler en quelque sorte la tige et la tête de chaque fiche.

Ainsi, au lieu de prendre du fer de la grosseur de la tige seulement et de refouler la tête, comme on l'a fait jusqu'à présent, on prend au contraire du fer plus fort, c'est-à-dire de la grosseur même que doit avoir la tête, et à l'aide du laminoir on le réduit à la dimension nécessaire tout en lui donnant la forme voulue.

Les particularités distinctives de cette seconde fabrication se reconnaissent par la figure 6.

Il suffira d'examiner avec attention les fig. 4 à 6 de la planche 273, pour reconnaître toutes les parties essentielles des deux machines, et la description suivante achèvera, du reste, de les faire parfaitement bien comprendre.

La fig. 4 est une section longitudinale de la machine à faire les charnières.

La fig. 5 est la section transversale de cette machine.

La fig. 6 indique en coupe la disposition des cylindres servant à la fabrication des fiches.

Sur le bâti B est monté dans des coussinets en bronze l'arbre moteur A, transmettant le mouvement à un second arbre A', sur lequel sont calées

les diverses cammes nécessaires au travail. L'arbre A' tourne dans les collets des supports B fondus avec la plaque C qui porte tout le système.

L'ouvrier, en présentant la bande de tôle à la machine, soumet cette bande au découpage et au poinçonnage de l'outil E, actionné par la camme *e* montée sur l'arbre A'. Le couteau *a*, ainsi que sa contre-partie *a'*, sont rapportés, afin de pouvoir les enlever aisément pour les affûter aussi souvent qu'il est nécessaire ; la matrice *b* est également encastrée dans la plaque C, pour qu'on puisse aussi la changer au besoin.

Lorsque la tôle est ainsi découpée à la longueur voulue, et mortaisée pour loger les nœuds de la charnière, l'ouvrier la pousse en introduisant de nouveau sa bande de tôle jusque sous l'outil ployeur F, actionné par la camme *f*. Pour cette opération, la plaque est arrêtée par une règle en acier *f'*, dont on peut faire varier la place, et en descendant, elle repose sur un piston R commandé par une camme *r* qui agit par les leviers R'.

Dans cette position une tige de fer *v* est chassée à la place que doit occuper la fiche, en servant ainsi de mandrin pour permettre le contour-nage, qui a lieu par le piston S, mû au moment voulu par la camme *s* et les leviers S'.

La tige *v* est commandée par le levier T qui se relie à la tige horizontale reliée au cadre de la cage qui contient la camme *t*.

Le piston R étant maintenu solidement, le marteau horizontal S presse progressivement la plaque, en la forçant à épouser la forme de la tige *v*, et par conséquent lui donne la forme qu'elle doit avoir.

Cette opération terminée, le piston R se retire, et la charnière finie peut alors tomber par l'ouverture inférieure, pour faire place à une plaque suivante, et ainsi de suite.

Les opérations se succédant assez rapidement, il est facile de reconnaître les avantages de cette machine comme production sur les outils employés jusqu'ici.

Pour la fabrication des fiches (fig. 6), la machine est simplement composée de deux cylindres V et V' d'un diamètre quelconque, sur lesquels sont gravées les gorges ou entailles *a* qui doivent étirer et laminer les fiches dans les dimensions voulues.

Montée à la manière ordinaire des laminoirs, dans des cages disposées pour permettre de régler leur position, tout en laissant la faculté d'un montage et démontage facile, cette machine fonctionne également à la vapeur, et peut fabriquer un très-grand nombre de fiches dans un espace de temps comparativement restreint.

FABRICATION DES ESSIEUX COUDÉS

POUR LOCOMOTIVES, MACHINES, BATEAUX, ETC.

Par M. LAUBENIÈRE, à Rouen

Pour que les essieux des locomotives, machines et autres véhicules à vapeur soient exécutés dans les conditions de la plus grande solidité, il ne suffit pas que les matières, fer ou acier, qui les composent soient de bonne qualité, il faut encore, et c'est d'absolue nécessité, que les fibres ne soient ni coupées ni tordues dans aucun sens.

Les études pratiques auxquelles M. Laubenièrre s'est livré l'ont conduit à adopter le procédé suivant, comportant les opérations du corroyage, de l'ébauchage, du ployage et de l'étampage définitif de l'essieu.

Dans ce travail, les fibres ne sont soumises à aucune torsion, et par suite, le métal conserve tout le nerf qui constitue sa résistance et son élasticité. Voici les procédés adoptés par M. Laubenièrre et pour lesquels il a obtenu un brevet d'invention le 20 juin 1858 :

1° CORROYAGE. — On prépare le paquet des barres au corroyage pour quatre essieux coudés de locomotives.

Ce paquet comprend, par exemple, 214 barres de 76 millimètres sur 18, et une longueur de 2^m 80, et 30 barres de 38 millimètres sur 18, et de la même longueur que ci-dessus. On emploie des barres méplates dont les couches se croisent et forment un volume dont la section mesure environ 0^m 608 sur 0^m 522, avec la longueur déterminée de 2^m 80.

Ce paquet est mis au four, et il est ensuite martelé au pilon. Après diverses chaudes suantes, on extrait de ce paquet, parfaitement corroyé, deux blocs mesurant chacun 250 millimètres carrés de section et 2^m 300 environ de longueur.

2° ÉBAUCHAGE. — Chaque bloc détaché est préparé en ébauche, suivant la forme grossière des essieux, en indiquant les saillies des coudes, en présentant ces pièces au pilon du côté de leur position.

3° PLOYAGE. — L'appareil qui effectue cette opération a pour fonction de soutenir constamment l'essieu en trois points pendant la formation du coude par le ployage sous l'action du marteau.

Le système de ployage consiste en deux charnières mobiles supportant l'essieu concurremment avec un tas également mobile s'abaissant dans le rapport du degré de ployage.

Cet effet se produit à l'aide de deux plans inclinés dont l'un est doué d'un mouvement rotatif par sa solidarité avec une double came cir-

culaire, et dont l'autre, solidaire au tas, n'a qu'un mouvement vertical.

En même temps que les charnières se rapprochent par l'effet du coup de pilon frappant sur l'essieu, la trépidation provenant de ce coup de pilon fait en même temps mouvoir les deux plans inclinés, ce qui produit un abaissement du tas, proportionnel au rapprochement des charnières mobiles.

Il en résulte que le coude est parfaitement soutenu jusqu'à son entière formation.

A la sortie de cet appareil, l'essieu se trouve conformé avec ses coudes ou manivelles. Il ne reste plus qu'à lui donner sa forme définitive par l'étampage.

4^e ÉTAMPAGE. — La forme définitive ou le moulage de l'essieu s'effectue entre un marteau et une enclume. Cette enclume porte symétriquement, de chaque côté, l'empreinte de l'essieu terminé.

L'essieu qui est soumis à cet étampage peut être chaud ou froid ; après un certain nombre de coups de pilon, le contour de toutes les parties de l'essieu se dresse, et ce dernier prend alors la forme définitive qui lui est propre.

BLANCHIMENT DU PAPIER

Par MM. Firmin DIDOT et BARRUEL

MM. Firmin-Didot et Barruel, dans leurs expériences sur le blanchiment de la pâte à papier par le chlorure de chaux, constatent, voyons-nous dans les *Annales des mines*, que ce blanchiment est activé par l'intervention de l'acide carbonique.

Le gaz acide carbonique est introduit au sein du liquide qui contient le chlorure et la matière à blanchir ; il déplace l'acide hypochloreux.

Le générateur d'acide carbonique peut être un foyer ; les gaz de la combustion sont dans ce cas purifiés ; ils traversent trois réservoirs laveurs en partie remplis d'eau, un réfrigérant et un épurateur pourvu intérieurement de claies en osier, garnies de laine et de mousse humide où s'arrêtent les poussières. Au delà de cet épurateur est une pompe aspirante et foulante, qui, après avoir déterminé le passage des gaz dans les précédents appareils, les refoule, à travers un dernier laveur, dans un tube *nourricier*. De ce tube partent des tuyaux munis de robinets, chacun d'eux communique avec des espèces de serpentins percés de trous et placés au fond des cuves de blanchiment.

L'acide carbonique est aussi distribué selon les besoins de la même manière qu'on distribue la vapeur.

PERFECTIONNEMENTS

DANS LES APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES

Par M. CUVIER, à Paris

(FIG. 7, PLANCHE 273)

Les personnes qui s'occupent de la photographie ont reconnu combien l'emploi de la toile noire, dont l'opérateur doit s'envelopper, pour mettre au point, est embarrassante, surtout si l'on opère en plein air et lorsque le vent vient ainsi gêner l'opération.

M. Cuvier, qui s'occupe en amateur de photographie, a cherché les moyens d'obvier à divers inconvénients de la manipulation des appareils photographiques et tout spécialement à celui que présente l'emploi du voile noir, en apportant en même temps, dans la construction des appareils photographiques des améliorations qui ne peuvent être appréciées que par les amateurs.

Ainsi, il est arrivé à supprimer ce voile incommode et souvent gênant, en le remplaçant par un système de tronc de cône ou de pyramide quadrangulaire ayant d'un côté, pour grande base, une superficie correspondante à la glace de la chambre noire, et de l'autre, pour petite base, la surface nécessaire pour recevoir un ou deux oculaires, suivant que l'on veut se servir, pour voir les objets, d'un œil ou des deux yeux à la fois.

Ce tronc de cône ou de pyramide peut être en bois, en toile, en cuir, ou indifféremment en toute autre matière; pourvu qu'il ne soit pas transparent, et ne puisse, par conséquent, laisser pénétrer la lumière à l'intérieur de l'appareil.

Il peut être muni, à sa grande base, soit d'une glace dépolie comme dans les appareils ordinaires pour mettre au point, en se servant alors du châssis portatif habituel pour la glace collodionnée, soit d'une glace blanche et avec oculaires de verres jaunes plus ou moins foncés, et portant le châssis de la glace collodionnée à la grande base, pour servir à mettre au point avec celle-ci même en place, l'objectif étant alors fermé par un obturateur garni aussi d'un verre jaune.

Cette disposition est très-avantageuse, en ce qu'elle permet de mettre au point très-rapidement, au moment même où l'on apporte à l'appareil la glace toute préparée et sans ouvrir le châssis, puisqu'elle se trouve immédiatement à sa place.

Ce système peut être exécuté d'une façon plus simple encore par la disposition pour laquelle M. Cuvier s'est fait breveter le 16 janvier 1860, et qui consiste à remplacer le tronc de cône ou de pyramide par une

sorte de châssis porte-volet, garni latéralement de joues verticales de toile noire.

Il sera facile, nous le croyons, de bien comprendre les avantages que présentent dans la pratique les améliorations indiquées, à l'examen de la fig. 7 de la pl. 273, qui est une coupe verticale de l'appareil faite par l'axe du tronc de cône ou de pyramide dont on a parlé, et supposé appliqué derrière la chambre d'un objectif quelconque.

On voit que ce tronc de pyramide A se rapporte sur la face antérieure de la chambre noire B, absolument comme le châssis ordinaire qui porte la glace collodionnée; par conséquent, on peut l'enlever et le remettre en place de la manière ordinaire, en le faisant glisser entre deux coulisses verticales ménagées à la boîte.

Il est muni, comme on l'a dit, à sa plus petite base, celle par laquelle on doit regarder à l'intérieur de l'appareil, soit d'un seul oculaire C, soit plutôt de deux oculaires semblables qui permettent de voir sur une plus grande étendue de la glace D, qui peut être blanche ou dépolie selon le cas, ainsi qu'on va le faire voir.

Par cette application, on évite entièrement la toile noire, et par suite les inconvénients qu'elle présente dans la pratique.

Lorsque ce tronc de pyramide ou cette espèce de boîte additionnelle est destinée à servir pour un appareil de photographie quelconque, sur lequel s'ajustent successivement ses divers châssis, il suffit que le verre D soit dépoli, comme d'habitude, pour mettre au point, en appliquant les yeux sur les oculaires, et en faisant glisser le tout sur la tablette E.

Quand on est au point, on met la glace collodionnée dans son châssis fermé à la place de la glace dépolie, en opérant alors comme avec les instruments connus.

Mais pour opérer plus rapidement, on peut simplifier l'appareil en supprimant le châssis fermé, comme on l'a supposé dans la fig. 7.

A cet effet, à côté du verre D, qui alors n'est plus dépoli, on ménage une feuillure correspondante à la dimension de la glace collodionnée F, afin de recevoir directement celle-ci dès qu'elle est préparée; on l'y retient tout simplement par un petit cadre à charnière *g* et des loquets ou tourniquets à ressort.

On met alors au point avec cette glace même, et pour cela, à la place de l'obturateur plein ordinaire qui ferme l'objectif H, on applique un obturateur ouvert I, dont le centre est garni d'un verre jaune plus ou moins foncé, qui ne laisse pas, comme on sait, pénétrer les rayons lumineux. Au lieu d'un verre, on se propose d'appliquer au besoin une petite feuille de gélatine de même couleur, qui serait pincée entre deux verres blancs.

Dans l'oculaire, ou les oculaires C, on rapporte aussi un verre jaune, mais poli et uni, ne grossissant pas les objets. On peut évidemment, en regardant par ces oculaires, voir suffisamment et régler l'appareil de

façon que l'image soit bien exactement au point sur la glace même, puis il suffit d'enlever l'obturateur I, pour faire impressionner la couche collodionnée.

Ainsi, par cette disposition, non-seulement on évite le voile noir, mais encore on modifie le mécanisme en mettant au point sur la glace même et par conséquent avec la plus grande exactitude; on opère avec beaucoup plus de rapidité, de régularité et d'économie de temps, ce qui offre de grands avantages, surtout lorsqu'il s'agit de faire des vues instantanées, d'obtenir des portraits d'enfants ou de personnes dont les traits sont très-mobiles et qui ne peuvent, par suite, rester en repos que pendant très-peu d'instant.

Il est évident que le tronc de cône ou de pyramide, que l'on peut appeler cône inspecteur, peut être indifféremment en bois noirci à l'intérieur, ou en toute autre matière dure et flexible, comme en drap, en caoutchouc vulcanisé, gutta-percha, etc.

Un perfectionnement que l'auteur propose également aux appareils photographiques consiste dans l'application de verres bleus plus ou moins foncés, ou de gélatine de même couleur, pincés entre les verres blancs, disposés en avant des objectifs, pour éteindre et égaliser au besoin la lumière, de façon à obtenir des clichés présentant une certaine harmonie dans les tons.

Ces verres ou feuilles de gélatine ainsi colorés peuvent s'enlever et se replacer à volonté selon le cas et offrir réellement des avantages dans la pratique.

SÉPARATION DU BISMUTH ET DU PLOMB

PAR M. PATERA

Dans quelques mines d'Allemagne, relatent les *Annales des mines*, le minerai de plomb contient une faible quantité de bismuth qui se concentre dans le plomb d'œuvre. Lors de la coupellation, il se forme vers la fin une litharge verte très-riche en bismuth. On la recueille à part, on la réduit et on couple l'alliage plomb et bismuth. Il reste du bismuth que l'on porte dans un autre fourneau où on le chauffe jusqu'à ce que le phénomène de l'éclair ait lieu.

Dans un essai en grand, 50 quintaux de litharge verte furent réduits; l'alliage tenait : 54,5 de bismuth, et 65,5 de plomb. Le bismuth extrait ne renfermait plus que des traces de plomb et de fer, et 0,42 p. 0/0 d'argent. On obtient 8,5 quintaux de bismuth, c'est-à-dire 80 p. 0/0 de métal mis en œuvre.

EXTRACTION DES SELS

CONTENUS DANS L'EAU DE MER ET DANS LES SOURCES SALINES

Par M. RONNA, ingénieur, à Paris

(Breveté le 6 juin 1859)

Le traitement des eaux de la mer et des sources salées a été l'objet de travaux très-remarquables de M. Balard, qui a créé une industrie nouvelle ayant pour objet l'extraction du chlorure double de potassium et de magnésium. Les procédés de M. Balard paraissent avoir été combinés surtout en vue d'obtenir les sels contenus dans les eaux-mères des salins actuels, comme accessoires de la fabrication du sel marin; il en résulte que la campagne salinière commençant par l'extraction du sel, et finissant par le dépôt des sels mixtes (mélange de chlorure de sodium et de sulfate de magnésie), le dépôt du chlorure double de potassium et de magnésium est renvoyé forcément à la campagne suivante, ou ne peut être obtenu que par le procédé industriel, c'est-à-dire par l'évaporation ignée; mais dans ce cas encore il faut attendre que l'abaissement de la température en hiver ait permis d'opérer, par une opération salinière spéciale, le dépôt d'une grande partie du sulfate de magnésie.

Ce dépôt du sulfate de magnésie n'a qu'un intérêt très-limité, correspondant à la consommation de ce sel par la pharmacie; le dépôt du sulfate de soude obtenu par la redissolution du sel mixte et la cristallisation par le froid est une opération qui ne manque pas d'une certaine complication et qui ne peut pas s'opérer sur une échelle indéfinie, sous peine d'exiger un développement exagéré de réservoirs et d'installations diverses. Ce développement excessif d'emplacements, de réservoirs, etc., pourrait même devenir un embarras pour la production du chlorure double de potassium et de sodium, le jour où l'on ira au delà du traitement des eaux-mères des salins actuels, et où l'on cherchera à utiliser toutes les superficies disponibles du littoral méditerranéen en vue de la production de la potasse, ce qui exigera que l'on travaille à *sel perdu*.

C'est en partie en vue de cette production, qu'on pourrait appeler extra-salinière, que les procédés de M. Ronna ont été combinés. Ce qui se rapporte à la production même des sels se compose de deux parties essentielles, le dépôt du sel en dehors des tables salantes, et la précipitation de l'acide sulfurique du sulfate de magnésie au moyen de la chaux ou du chlorure de calcium; chacune de ces parties pourra être appliquée séparément, si les circonstances ne conduisent pas à en faire l'application simultanée.

1° PRÉCIPITATION DU SULFATE DE MAGNÉSIE PAR LA CHAUX OU LE CHLORURE DE CALCIUM.

Cette précipitation se fera, soit dans les bassins d'évaporation ou d'emmagasinage des eaux, soit dans des bassins spéciaux, soit dans les canaux de répar-

tition des eaux salées, par l'addition d'une quantité de lait de chaux ou de chlorure de calcium équivalente à la capacité de chaque bassin, ou au débit de la conduite, et au degré de concentration des eaux. En général, il conviendra de combiner cette opération avec un des mouvements d'eau qui souvent s'effectuent à l'aide des machines, à l'une quelconque des époques de l'opération salinière avant le dépôt du sel, pendant ou après ce dépôt, ou même (dans les salins du Midi) après avoir fait un dépôt du sel mixte, si la saison est trop avancée, ou l'année trop humide pour qu'on puisse compter sur une récolte immédiate de chlorure double, et que cependant l'on veuille procéder au traitement immédiat des eaux pour chlorure double, soit pour extraire ce sel par l'évaporation ignée (procédé industriel de M. Balarl, qui dans son système n'est applicable qu'après le dépôt du sulfate de magnésie en hiver), soit pour appliquer ces eaux-mères à tout autre usage qui rende nécessaire ou utile la précipitation du sulfate de magnésie.

Dans le cas où la précipitation du sulfate de magnésie précéderait le dépôt du sel, de telle sorte que le dépôt de la magnésie et du sulfate de chaux n'ait pas pu s'accomplir spontanément, et dans le cas où elle serait intercalée dans cette opération, on aura recours à des bassins de dépôt pour tirer à clair l'eau-mère, notamment au système de bassins employés pour l'épuration des eaux d'égout à Leicester (description par M. Hervé Mangon dans les *Annales des ponts et chaussées*), système qui n'est d'ailleurs que la reproduction des digues filtrantes de M. Parot (*Annales des Mines*, 2^e série).

L'eau salée ne renfermant plus que du sel marin, du chlorure de potassium et du chlorure de magnésium, le sel marin, dans l'opération salinière telle qu'elle se pratique actuellement, se déposera plus rapidement, avec plus de pureté et en plus grande quantité, et pour les opérations commencées de bonne heure, avec des eaux saturées, gardées en réserve de l'année précédente, et surtout avec des eaux saturées ayant perdu une portion plus ou moins grande de leur sel dans les bassins de concentration, on pourra, dans la même campagne, obtenir un dépôt de chlorure double de potassium et de sodium. Cette récolte de chlorure double remplacera celle du sel mixte, qui pourra d'ailleurs être effectuée pour les eaux n'arrivant que trop tardivement à déposer la totalité du sel marin. Le salin devra naturellement être pourvu de réservoirs spéciaux, ou de bassins ou compartiments, servant au travail salinier, susceptibles d'être transformés en réservoir pour recueillir les eaux qui n'auraient pas pu être traitées avant la fin de la campagne, ou dans les années trop humides; on les traitera, au commencement de la campagne suivante, sur les tables qui seront affectées au chlorure double, en attendant qu'elles aient à recevoir les eaux-mères de cette même campagne.

Dans beaucoup de cas, si ce n'est en toutes circonstances, la dépense de chaux ou de sel calcaire soluble et celle des manipulations nécessaires pourra être compensée par l'avantage d'une récolte immédiate de chlorure double, par la simplification de toutes les manutentions du procédé actuel, et par la réduction des pertes qui s'opèrent dans ces opérations multiples, si le sulfate de chaux plus ou moins sodifère et propre au moins aux usages agricoles ne paie pas, outre sa propre extraction, une partie des frais.

Les derniers dépôts de sel marin pourront être imprégnés de chlorure double; on les mettra en camelles sur une aire imperméable, avec rigoles d'égout; et on

laissera ces camelles à l'air et à la pluie, en recueillant les eaux de lavage, ou on soumettra ce sel à un lavage mécanique dont il sera parlé ci-après.

2° DÉPÔT DU SEL EN DEHORS DES TABLES SALANTES.

Dans beaucoup de localités qui ne jouissent pas d'un climat aussi favorable que le littoral de la Provence et du Languedoc, notamment en Russie, dans la mer Putride, dans les lacs à l'est du Volga, le sel se dépose spontanément, sans qu'on ait à opérer des manipulations plus ou moins coûteuses. C'est ce qui se produisait dans l'étang de la Valdue avant qu'on y eût jeté des eaux du drainage ou d'irrigation. Si cet effet ne s'observe plus sur le littoral français de la Méditerranée, c'est parce que les réservoirs naturels d'eau salée reçoivent un excédant d'eaux douces, ou sont en communication avec la mer.

M. Ronna se propose de faire artificiellement ce qui se produit naturellement ailleurs, au moyen de digues qui empêchent l'accès des eaux pluviales ou d'assainissement des terres voisines, qui empêchent également l'accès de celles de la mer, dans ses moments de tuméfaction, de pénétrer dans le champ de préparation et d'exploitation des eaux autrement que pour alimenter les bassins d'évaporation.

Les eaux amenées à saturation par l'évaporation dans les bassins où elles circuleront successivement déposeront, suivant les besoins de l'exploitation, une partie plus ou moins considérable de leur sel, et ne seront qu'après ce dépôt dirigées dans le salin proprement dit, sur les tables salantes, où devra être extrait méthodiquement le reste du sel qu'elles contiennent, si elles n'ont pas été épuisées, et où il sera procédé à l'extraction des autres sels.

Le traitement à la chaux aura été, suivant qu'il y aura lieu, effectué avant, pendant ou après la concentration.

À la fin de la saison, en dehors du salin proprement dit, c'est-à-dire sur les surfaces affectées à la concentration des eaux et à la précipitation partielle du sel marin, on aura :

1° Des eaux à un degré de concentration plus ou moins avancé qu'on laissera en cet état dans les bassins où elles se trouvent, jusqu'à la reprise de la nouvelle campagne.

2° Des eaux saturées ayant déposé une partie plus ou moins considérable de leur sel, qu'on emmagasinerà dans des réservoirs aussi profonds que possible, et, si on le veut, préservés par les moyens connus du mélange des eaux pluviales, ces eaux étant à la reprise des travaux, après avoir été au besoin répandues de nouveau sur les surfaces préparatoires pour y reprendre leur degré de saturation ou pour achever le dépôt partiel du sel qu'elles renfermeraient en trop grande quantité, destinées à être envoyées au salin pour les premiers travaux de la campagne.

3° Des surfaces couvertes d'un dépôt de sel pur ou mélangé de magnésie, de sulfate de chaux, de terre, etc., desquelles, après avoir enlevé l'eau-mère pour la mettre en réservoir, on extraira, si les besoins de l'exploitation l'exigent, les parties du sel les plus pures, sur lesquelles on laissera pour le reste s'accumuler les eaux pluviales, afin de redissoudre le sel, et de les rejeter à la mer par de simples mouvements d'eau, et sans avoir à le déblayer à la main. — On profitera de la saison d'hiver pour déblayer les dépôts de magnésie précipitée, lorsqu'on

emploiera la chaux vive et les dépôts de sulfate de chaux. Ce sulfate de chaux plus ou moins sodifère pourra être affecté aux usages agricoles ou industriels.

Dans le salin proprement dit, si les eaux n'y arrivent qu'après la précipitation de l'acide sulfurique par la chaux, il ne restera à la fin de la saison, qu'on pourra toujours rendre fort courte pour ce qui concerne le dépôt du sel marin, puisque dans l'hypothèse où nous nous sommes placé il serait en quantité exubérante, il ne restera, observe-t-on, que des eaux-mères pour chlorure double, dont une partie aura pu être déjà partiellement appauvrie, et qui pourront être immédiatement, c'est-à-dire dès le courant d'août, ou bien dès le commencement de septembre, être livrées aux appareils d'évaporation par le feu, ou être appliquées à tous les usages exigeant la séparation du sulfate de magnésie.

Si le traitement à la chaux ne doit être appliqué qu'après le dépôt du sel, ou ne doit même pas être appliqué, on procédera au dépôt du sel mixte, et les eaux-mères restantes seront emmagasinées après avoir été, s'il y a lieu, traitées par la chaux, si on veut les amener immédiatement à l'état d'eaux pour chlorure double.

En résumé, indépendamment d'ailleurs des autres applications simultanées ou isolées qu'on peut en faire, la combinaison des deux procédés qui viennent d'être spécifiés permet d'arriver à obtenir dans le plus bref délai possible, sous la forme de chlorure, toute la potasse que peut fournir le système des étangs salés du midi de la France, sans limiter cette production de potasse à la quantité de sel marin vendable, ou sans donner au système actuel des salins et des tables salantes aménagés en vue du levage, de la récolte et de l'emmagasinage du sel, des proportions exorbitantes.

Après avoir spécifié les moyens à employer pour arriver à une récolte aussi prompte et sur une aussi grande échelle que possible du chlorure double de potassium et de magnésium, l'auteur a dû se préoccuper des moyens de tirer de ce sel le parti le plus immédiat possible.

Il l'applique directement à la fabrication du nitrate de potasse, en le redissolvant dans l'eau bouillante, soit à l'état brut, soit après la séparation plus ou moins complète du chlorure de magnésium par les moyens connus, mais en tous cas sans amener le chlorure de potassium à un degré de raffinage aussi avancé que celui qui est aujourd'hui nécessaire pour le livrer au commerce, et en y ajoutant la quantité de nitrate de soude équivalente. — Par l'évaporation ignée on obtient du sel marin et les sels qui n'offrent pas, comme le nitrate de potasse, une très-grande augmentation de solubilité à chaud, puis par refroidissement le nitrate de potasse. Les procédés peuvent être étendus d'ailleurs aussi bien au chlorure double obtenu dans les conditions ordinaires, ou de toute autre façon, qu'à celui obtenu par le traitement des eaux salées à la chaux, toutes les fois que ce chlorure double sera pris à un degré de raffinage inférieur à celui qui est fixé par les exigences actuelles du commerce, ainsi qu'aux eaux-mères pour chlorure double elles-mêmes, de quelque origine qu'elles soient, en faisant remarquer que la production immédiate du salpêtre à l'aide de ces eaux est nécessairement plus avantageuse que leur évaporation en vue d'obtenir du chlorure double, qui aurait lui-même besoin d'être raffiné pour être livré au commerce.

Les conditions nouvelles dans lesquelles s'opère le dépôt du sel marin destiné au commerce, lequel s'obtiendra, lorsqu'on appliquera l'ensemble de ces procédés, avec des eaux plus ou moins voisines de leur épuisement, pourraient avoir pour

conséquence la production d'un sel moins pur, quoique le sulfate de magnésie ait été écarté; d'ailleurs, en opérant ce dépôt de sel en vue d'arriver le plus promptement possible à l'extraction du chlorure de potassium, et par conséquent avec toute la rapidité possible, on peut précipiter une partie de ce sel avec les dernières couches de sel marin. — On se réserve de remédier à cet inconvénient et en même temps d'obtenir des sels très-purs, dégagés à la fois des sels amers et des ordures qui les salissent, de procéder au lavage de ce sel par l'un quelconque des moyens employés dans l'industrie pour le lavage de la houille et en général des minerais. — On opérera ce lavage avec une certaine quantité d'eau saturée de sel, qui revient, jusqu'à ce qu'elle ait absorbé une quantité trop grande de sels magnésiens et potassiques, après avoir subi les clarifications par dépôt ou filtrations nécessaires pour obtenir un nettoyage suffisant du sel. — L'eau de lavage sera alors renvoyée dans les bassins de production ou d'emmagasinage du chlorure double, ou soumise à l'évaporation ignée par l'extraction du chlorure de potassium, ou mieux, employée à la fabrication du salpêtre.

PERFECTIONNEMENTS DANS LES BROUETTES

Par M. BOULENGER, à Paris

(FIG. 8 ET 9, PLANCHE 273)

La brouette, ce véhicule si simple, si utile et d'une construction si facile, laisse pourtant encore à désirer sous le point de vue surtout de la difficulté de la charger pour qu'elle puisse présenter un centre de gravité convenablement stable, et ne point exiger un double effort pour sa manœuvre.

En effet, par suite des dispositions en usage, l'ouvrier est dans l'obligation, non-seulement d'exercer un assez grand effort pour mettre la brouette en mouvement, mais il doit en exercer un second pour maintenir l'équilibre du véhicule dans sa marche.

Le déchargement de la brouette présente aussi de sérieux inconvénients pour sa conservation : en effet, pour arriver à ce résultat, il faut exercer un effort assez violent pour l'incliner dans le sens de la décharge, mais on observe que, dans cette manœuvre, la roue et l'un des pieds sont en porte-à-faux, et que les chocs répétés tendent à disloquer tout le système.

Ces inconvénients ne permettent pas de charger les brouettes comme il conviendrait de le faire, et ont conduit M. Boulenger à modifier la construction de ces appareils, ainsi que l'indiquent les fig. 8 et 9 de la pl. 273, qui représentent :

La fig. 8, la brouette en coupe longitudinale ;

La fig. 9, la brouette vue par bout, par l'arrière.

Les brancards A et le plancher ou fond B qu'ils reçoivent s'avancent de telle sorte en avant de l'axe a des roues C que, lorsque la brouette est chargée et soutenue par les mancherons ou bras m , la verticale du centre de gravité du poids total passe sur, ou très-près, de cet axe. Leur cambrure régulière, portant également l'axe a , ou à peu près, se prête parfaitement à l'effet de bascule dont on a parlé, lorsqu'il s'agit de vider la brouette d'un seul coup, ainsi que l'indique la position ponctuée ; on peut, à cet effet, s'arranger facilement pour que, dans cette dernière position, le fond B conserve jusqu'au bout l'inclinaison nécessaire par rapport au sol.

Sur le côté sont fixés des panneaux D qui forment les flancs de la brouette et servent à en maintenir latéralement le contenu, mais dont on peut varier la hauteur, et qui, d'ailleurs, sont totalement supprimés lorsque la brouette est destinée à transporter des objets d'une certaine longueur.

Des traverses e relient entre eux les côtés D et les brancards A, et la brouette est fermée par le bout postérieur au moyen d'un panneau ou traverse verticale F, de même hauteur que les pièces D, qui portent, à cet effet, des coulisses b dans lesquelles elle vient se loger.

L'axe a tourne dans des supports pleins G, assujettis sous les brancards A, mais que l'on peut remplacer par des supports métalliques et élastiques de toutes formes. Sur cet axe sont montés les essieux h et h' de chaque roue C, distincts et indépendants l'un de l'autre, ce qui permet aux roues de tourner suivant des vitesses réciproquement inégales, quand la brouette passe dans des voies courbes.

Les roues C sont surmontées d'une sorte de chapeau ou portion de tambour c , qui a pour objet de les isoler complètement de l'intérieur de la brouette ; mais cette disposition est bien variable et peut être remplacée, par exemple, par un plancher qui passerait au-dessus du diamètre des roues.

M. Boulenger s'est fait breveter pour les dispositions particulières de cette brouette le 10 décembre 1859.

FABRICATION DES CAPSULES

PAR MM. MUNRO ET CAMPBELL

MM. Munro et Campbell ont pris un brevet en Belgique pour la fabrication des capsules propres au bouchage des liquides gazeux. Cette fabrication repose tout spécialement sur l'application, par voie galvanoplastique, d'une certaine couche d'étain sur des feuilles de plomb qui sont ensuite réduites à minces épaisseurs sous l'action des laminoirs.

Voici, en substance, comment ils procèdent à cette fabrication :

Ils placent environ un demi-kilogramme d'étain, coupé en bandes minces, dans un vase en verre rempli aux $\frac{3}{4}$ d'eau ; on y ajoute 12 à 1,300 grammes d'acide muriatique, en plaçant le vase dans un endroit chaud pendant 24 heures.

Le résidu est ensuite filtré dans un vase pouvant contenir de 22 à 23 litres, en faisant usage, pour ce filtrage, du papier à filtrer hollandais.

Après ce filtrage, on ajoute autant d'eau douce qu'il est nécessaire pour remplir le vase.

On fait dissoudre ensuite 750 à 800 grammes de soude ordinaire dans 9 environ d'eau chaude, et on l'introduit dans la solution d'étain, d'où résulte un précipité de carbonate d'étain blanc.

On lave ensuite ce carbonate à plusieurs reprises, puis on le filtre un certain nombre de fois à travers le coton, de telle sorte qu'il devienne comme une pâte épaisse ; le tout est ensuite mélangé à 13 ou 14 litres d'eau, ce qui donne une pâte légère semblable à la crème fine.

On prend enfin 1,000 grammes environ d'acide sulfurique étendu dans 9 litres d'eau, et le tout est versé dans la solution d'étain préalablement préparée, d'où résulte un sulfate d'étain.

Ce produit, étant ainsi préparé, est disposé en quantité convenable dans un réservoir en bois ou en pierre ; on y place les lames de plomb (convenablement découpées) en les disposant de telle sorte qu'elles reposent sur des fils de cuivre, face à face avec l'étain.

C'est alors que, sous l'action d'une batterie galvanique actionnée par l'acide sulfurique, dans la proportion d'une partie d'acide pour 14 d'eau, on arrive à recouvrir la surface des feuilles de plomb à telle épaisseur que l'on juge nécessaire, ces feuilles pouvant être ensuite laminées aux épaisseurs voulues pour être employées à la fabrication dont il s'agit, ou à toute autre spécialité.

Il est à remarquer que l'application de l'étain ainsi préparé sous la forme de sulfate peut également s'appliquer, par cette voie, sur tout objet en plomb préalablement préparé pour la fabrication que l'on a en vue.

MACHINE A PERCER

Par M. MAUBERT, ingénieur à Lasarte (Espagne)

(FIG. 1 ET 3, PLANCHE 274)

La petite machine à percer, imaginée par M. Maubert, présente des dispositions qui permettent, non-seulement de percer verticalement et horizontalement, mais encore de donner à l'outil perceur toutes les positions inclinées nécessitées par le travail à exécuter, soit que l'on prenne le mouvement par transmission d'un moteur, soit que l'ouvrier mette lui-même l'appareil en mouvement.

Elle est également disposée pour pouvoir se fixer sur les pièces à percer, où elle est alors maintenue par de forts serre-joints.

Elle présente, comme on le voit, toutes les facilités des machines radiales, sans présenter la complication et le poids assez considérable de ces sortes de machines dont l'usage s'est généralisé dans les industries métallurgiques.

La machine à percer de M. Maubert est représentée par les fig. 1 à 3 de la pl. 274.

La fig. 1^{re} est une coupe verticale passant par l'axe de la machine.

La fig. 2 en est le plan général.

La fig. 3 est une disposition permettant de se rendre compte de l'emploi de l'appareil pour le perçement des plaques de chaudières, et présentant l'appareil travaillant sous un angle de 45° et se fixant à la plaque.

L'appareil comprend une platine ou plaque carrée A sur laquelle sont fixées trois petites colonnettes *a*, destinées à recevoir le tube ou corps de la machine. Ce corps est un tube B, venu de fonte avec trois renflements, qui reçoivent les parties supérieures des colonnettes, et le tout est rendu solidaire au moyen d'un système de clavetage.

Une douille C en fonte est ajustée à frottement doux dans le vide de la pièce B; elle porte, à sa partie supérieure, une roue à vis sans fin C'.

Au centre de cette douille est placé le porte-foret D; cette pièce, en fer doux, est percée à sa partie inférieure d'un trou conique dans lequel s'engage la tête de la mèche ou foret qui s'y fixe au moyen d'une clavette chassée au marteau. La partie supérieure du porte-foret est percée d'un trou peu profond pour recevoir la pointe de la vis qui opère la pression. Ce porte-mèche est muni d'une sorte de clef verticale qui s'engage dans une mortaise pratiquée dans la douille C, et par le moyen

de laquelle le porte-foret peut descendre verticalement, par suite du mouvement rotatif de la douille C.

Cette douille C fait corps avec la roue hélicoïde c' , en communication avec la vis sans fin e sur l'arbre de laquelle est calée une poulie de commande à gorge P, recevant son mouvement d'un moteur au moyen d'une corde. La roue à vis sans fin a 30 dents et la vis sans fin est à deux filets, ce qui donne un rapport de 15 entre le nombre de tours de la vis sans fin et celui de la roue de la douille du porte-foret : d'où il résulte que, si cet outil, pour percer des trous de 30, 35 à 40 millimètres de diamètre, doit faire au plus 40 tours, afin qu'il ne s'échauffe pas, la poulie fixée sur l'arbre de la vis sans fin devra faire :

$$40 \times 15 = 600 \text{ tours par minute,}$$

vitesse permettant de commander par une corde.

On comprend que, pour les trous d'un plus faible diamètre, il convient, pour accélérer le travail, d'augmenter le nombre de tours de la roue.

Sur un collet de la pièce B vient se fixer un collier F, en deux parties ; il porte, venu de fonte, d'une part, deux supports b et b' , dont l'un sert de palier et l'autre de pivot à l'arbre de la vis sans fin. Ces supports sont garnis de douilles en bronze, ou mieux de métal de cloche, afin que l'usure en soit moins rapide, et d'autre part, deux oreilles dans lesquelles s'engagent des colonnettes destinées à supporter une traverse-écrou f . Ce collier se fixe à demeure sur la tête de la pièce B au moyen de vis de pression g .

C'est dans la tête taraudée de cette traverse que pénètre la vis G, actionnée par un volant à manette. Le pied de cette vis s'engage à frottement doux dans la tête du porte-foret, et elle y est maintenue par une clef.

On comprend facilement que, par suite de ces dispositions, on peut mettre la poulie qui reçoit le mouvement dans toutes les positions qui seront jugées nécessaires, soit pour la facilité de la pièce à travailler, soit par rapport à la position fixe du moteur, et que la machine perce ou fonctionne en position verticale et dans toutes les positions d'avantage ou de recul.

On a dit que la commande avait lieu au moyen d'une corde. A cet effet, en un point quelconque de l'atelier, on fixe une tige cylindrique c , fig. 3, et sur cette tige est ajustée, à frottement doux, une douille sphérique sur laquelle sont fixées, diamétralement opposées, deux tiges qui servent d'axe à deux poulies folles à gorge d qui servent de renvoi pour la corde. La douille sphérique se fixe à demeure à la tige, au moyen d'une vis de pression a . Par ce moyen de fixation du support des poulies de renvoi, l'on tend convenablement la corde qui transmet le mouvement à la machine, en obviant ainsi aux différences de longueur de corde, par suite du changement de place de la machine.

Quand on ne peut pas, à cause de la forme de la pièce ou de son vo-

lume, approcher près des lieux où il s'agit de faire usage de la force motrice, on devra faire usage alors de machines à percer mues à la main, qui, pour être convenablement solides, ont besoin d'être un peu lourdes, et sont, par suite, d'un difficile maniement.

Dans des cas fréquents, on emploie aussi, pour donner le mouvement à la mèche, un cliquet, qui ne permet pas de faire usage d'une grande vitesse, et qui présente l'inconvénient de faire perdre du temps pour le retour de l'outil.

Afin que la machine décrite soit applicable dans ces différents cas, la douille C, au lieu de porter, de la même pièce, la vis sans fin C', est munie d'une roue d'angle commandée par un pignon fixé à l'extrémité d'un petit arbre, dont l'autre extrémité reçoit un volant à manivelle servant à donner le mouvement, tout le reste de la machine ne différant pas de ce qui a été décrit.

On a indiqué, par la fig. 3, une disposition de la machine employée à percer les panneaux courbes d'une chaudière; on voit un des moyens de fixer l'appareil volant B sur le panneau courbe b, au moyen de serre-joints, et d'obtenir également la transmission de mouvement d'un moteur quelconque, en faisant usage des renvois indiqués plus haut, et qui ici pourrait consister dans la transmission par courroie venant d'une poulie de l'arbre de couche dont le renvoi sur la poulie de l'appareil s'opère par la poulie d fixée à la colonnette c se boulonnant sur une traverse f.

NOUVEAU VERT DE CHROME

PAR M. ARNAUDON

On prend, relate le *Répertoire de Chimie*, à peu près parties égales de bichromate de potasse et de phosphate d'ammoniaque neutre cristallisé, ce qui représente sensiblement leurs équivalents : soit 128 phosphate et 149 bichromate.

On les mélange intimement en les dissolvant dans le moins d'eau possible à l'ébullition, et évaporant jusqu'à consistance de bouillie peu épaisse, de façon que la matière prenne en masse solide par le refroidissement. Cette masse, concassée en petits morceaux, est introduite dans un vase à fond plat et chauffée au bain d'huile jusqu'à 180°. On soutient le feu pendant une demi-heure sans dépasser 200°. Il se dégage de l'eau et un peu d'ammoniaque. Quand la masse est devenue verte, on arrête l'opération, on lave à l'eau chaude et on obtient pour résidu une poudre verte impalpable. La composition de ce vert n'est point encore déterminée; M. Arnaudon y a constaté une notable proportion d'acide phosphorique.

MACHINE A REFENDRE LES ENGRENAGES

Par M. Charles DECOSTER, directeur de filature, à Saint-Martin-les-Riom

(FIG. 4 ET 5, PLANCHE 274)

Dans un grand nombre d'industries, et notamment dans les filatures, où l'on fait un fréquent usage des roues dentées pour la transmission de mouvement, il est souvent nécessaire de remplacer promptement ces roues par suite du bris de leurs dents; et, d'un autre côté, les machines propres à refendre les roues sont assez compliquées, et, par suite, d'un prix de revient assez considérable : il devient donc assez difficile dans les petits établissements de se les procurer dans les localités éloignées des centres manufacturiers.

Réduire la construction de ces machines si importantes était donc une sérieuse question que s'est proposé de résoudre M. C. Decoster, et nous pensons qu'il est arrivé à un résultat satisfaisant, ainsi qu'on pourra s'en convaincre à l'inspection des figures 4 et 5 de la planche 274, qui présentent les dispositions d'un appareil à diviser pouvant s'appliquer, soit sur une poupée de tour, soit sur un établi.

La figure 4 est une vue de côté et en élévation de la machine à diviser.

La fig. 5 en est une vue de face, également en élévation.

On voit que tout le système est supporté par un montant A, qui peut se fixer à l'aide de boulons sur un tour ordinaire, dont l'arbre porterait la fraise au moyen de laquelle les dents sont taillées.

Dans une coulisse de ce montant A s'engage, au moyen d'un coulisseau formant glissière, lequel peut monter et descendre dans cette coulisse par l'action de la vis F, un manchon E percé d'outre en outre pour donner passage à un arbre H, qui reçoit le plateau B, divisé de façon à correspondre au plus grand nombre possible de dents des roues; ce plateau est fixé à cet axe au moyen d'un écrou e; il peut tourner sur cet axe, lorsque son écrou est desserré.

Une tige méplate C, fixée en un point o à la partie inférieure du montant d'assemblage A, porte une pointe D, mobile dans une coulisse verticale. Cette tige est élastique et sa pointe D sert à arrêter le plateau divisé B, en position déterminée pour effectuer la taille de chaque dent.

Sur le nez du manchon E vient se monter la roue à diviser N, laquelle s'y fixe au moyen de l'écrou e'.

Dans l'exemple indiqué tout spécialement par les figures 4 et 5, le système est relié au support O, de façon à faire un appareil complet; il importe que la fraise g puisse s'avancer dans le sens de la largeur de la

denture suivant l'avancement du travail. Ce résultat s'obtient en faisant glisser le support à branche A dans une coulisse de la tête du support N en agissant sur la manivelle de la vis I, que l'on tourne à la main, en faisant mordre la fraise plus ou moins suivant la nature de la matière dont la roue est formée.

Il est facile de reconnaître, par ce qui précède, que l'appareil de M. Decoster se réduit à l'emploi des pièces les plus strictement nécessaires aux machines à diviser les roues d'engrenage. Il paraît inutile d'en expliquer le jeu, qui se comprend à la seule inspection de l'ensemble de cette machine, qui devient indispensable surtout dans les établissements de filature éloignés de tout centre industriel.

- PRODUCTION ÉCONOMIQUE

DE COURANTS ÉLECTRIQUES

Par M. VIOLETTE, ingénieur

M. Viollet a communiqué à la Société d'encouragement, dans sa séance du 1^{er} août dernier, un procédé pour l'obtention économique de courants électriques.

Ce procédé, destiné surtout à la production de grandes quantités d'électricité, nécessite principalement l'emploi de la pile à sulfate de cuivre due à M. Becquerel et à M. Daniell, mais en y apportant des modifications, notamment en consommant les solutions brutes de sulfate de cuivre.

Entre autres dispositions, il consiste dans :

1^o L'emploi d'une auge commune pour un certain nombre de couples, emploi reposant sur une construction et sur des considérations spéciales ;

2^o Une disposition pour les galvanomètres, permettant de régler ces instruments entre eux et en tel nombre qu'on le désire, et de rendre comparables leurs indications, en plaçant l'aiguille et le timbre à une hauteur convenable au-dessus du cadre et des fils ;

3^o Un *baro-électromètre* qui permet de retrouver toujours l'intensité du courant qui aura été reconnu convenable par une opération donnée. Cet appareil, indépendant des variations galvanométriques, repose sur l'observation du moment où un courant croissant devient assez intense pour surmonter l'action de la pesanteur ;

4^o Des moyens pour régler ou rectifier un galvanomètre étalon auquel on peut comparer tous les autres, et pour retrouver toujours le courant normal employé dans cette opération.

APPAREIL

PROPRE A ÉVITER LES ACCIDENTS DANS LES TRANSMISSIONS PAR COURROIES

Par M. COMTE, à Albert

FIG. 6, 7 ET 8, PLANCHE 274)

On connaît les difficultés que présente l'arrêt des machines secondaires mues par les machines à vapeur ou par les moteurs hydrauliques, et les accidents qui résultent souvent des modes de débrayage employés pour renvoyer la courroie de transmission de la poulie fixe à la poulie folle.

Parmi les moyens proposés on doit s'attacher à ceux qui permettent le débrayage, en faisant usage des appareils les moins compliqués. Sous ce point de vue, l'appareil imaginé par M. Comte paraît présenter des avantages sérieux et mérite de fixer l'attention des industriels. Un rapport fait à la Société industrielle de Mulhouse, dans sa séance du mois de mai dernier, constate que l'application de l'appareil de M. Comte aurait pour effet, sans rendre complètement superflues les précautions prises jusqu'à présent pour préserver les ouvriers des dangers des courroies, de rendre les accidents beaucoup moins fréquents.

Outre la facilité d'arrêter promptement ou de mettre en route une machine marchant à une grande vitesse sans danger pour l'ouvrier, ce mécanisme présente l'avantage de n'exiger que peu d'entretien. Il remplace les poulies folles que l'on emploie d'ordinaire, lesquelles présentent l'inconvénient, malgré l'huile dont on les abreuve, de s'user fort vite et de couper l'arbre sur lequel elles sont montées, dès que la vitesse ou l'effort à transmettre sont considérables.

En l'absence du mode d'emploi des poulies folles, on est obligé, ou de laisser marcher la machine, ou de jeter en bas la courroie, puis ensuite de la remettre en place, et c'est cette dernière opération qui est la plus dangereuse et qui demande une certaine habileté.

La disposition adoptée par M. Comte présente cette particularité que la poulie folle se trouve sur l'arbre moteur même, et que non-seulement la machine ou le renvoi, mais la courroie elle-même est arrêtée par le passage de la courroie de la poulie fixe sur la poulie folle. Afin d'éviter tout frottement inutile et tout inconvénient de voir gripper la poulie sur l'arbre qui continue à marcher, la poulie folle est placée sur une douille fixe qui

entoure cet arbre; cette dernière disposition présente encore l'avantage de supprimer amplement l'usure des poulies folles et de leurs axes, comme on l'a dit plus haut.

Nous avons indiqué ce mode d'embrayage et de débrayage par les fig. 6, 7 et 8 de la pl. 274.

La fig. 6 est une élévation verticale de côté de l'appareil.

La fig. 7 en est le plan, en partie coupé.

La fig. 8 est une vue de face.

Sur l'arbre B de la transmission; et près de la poulie motrice, est fixé un support ou chaise C, dont la douille formant coussinet est alésée à un diamètre un peu plus grand que celui de l'arbre B; cette douille porte une poulie tournant librement sur elle, et maintenue par une bague avec vis de pression. Cette poulie D est la poulie folle, elle est de même diamètre que la poulie fixe D', près de laquelle elle est placée.

La détente E, en forme de fourche, et servant à opérer le renvoi de la courroie passant sur la poulie fixe, est placée près de la chaise C; elle se meut parallèlement à l'axe sur deux tiges fixes h et h' ajustées contre la chaise C.

Cette détente est manœuvrée par deux cordes f et g ; la première f , attachée directement à la fourche E, passe sur la poulie de renvoi n et porte à son extrémité un poids e , qui oblige la courroie à se maintenir en position pendant la marche sur la poulie fixe de transmission; l'autre corde g , attachée à l'autre face de la fourche, passe sur la poulie de renvoi r et r' , et se termine par un anneau à la portée de l'ouvrier, pour se fixer à un crochet lors du débrayage.

Pour arrêter le mouvement, on agit sur la corde g , en soulevant le poids e ; la fourche repousse alors la poulie sur la courroie folle D, qui prend immédiatement le mouvement de la courroie, et ne s'arrête que lorsque la poulie D' est entièrement dégagée.

Pour maintenir la courroie sur la poulie folle, l'anneau de la corde g se fixe au crochet placé près de l'ouvrier.

Pour remettre en mouvement, on décroche cette courroie; c'est alors le poids e qui agit sur la fourche E, et l'ouvrier doit venir un peu en aide au renvoi, en tirant légèrement la courroie dans le sens de la rotation, pour vaincre la force d'inertie de cette courroie.

La poulie à placer sur la machine doit être munie de rebords; pour ne pas être obligé de la tenir à la même largeur que les deux poulies de la transmission réunies, on la cale à peu près en face de la poulie motrice; la courroie, dans le débrayage, prend une position légèrement oblique, il est vrai, mais comme le mouvement cesse de suite, cette inclinaison n'a pas d'inconvénient sensible.

Depuis sa communication à la Société industrielle de Mulhouse, M. Comte a encore simplifié son système de chasse de la courroie, en supprimant les attaches d et g et leurs annexes, et en transmettant le mou-

vément de la fourche par un levier articulé dont la dernière branche, placée à la portée de l'ouvrier, passe dans un guide avec arrêt à ressort qui s'engage dans des crans pour maintenir le débrayage de la courroie et l'arrêt de la machine.

RECOUVREMENT DU VERRE ARGENTÉ

D'UNE COUCHE MÉTALLIQUE

PAR M. LIÉBIG

Déjà, dans le dix-neuvième volume de ce Recueil, nous avons donné le procédé employé par M. Balancie, pour préserver et recouvrir le verre de couches métalliques, par l'application des chlorures sous forme de peinture.

Voici le procédé employé par M. Liébig, qui a recours aux moyens galvanoplastiques pour arriver à ce résultat, ainsi qu'il résulte de sa communication à la Société d'encouragement.

Pour préserver la surface argentée d'une glace ou d'un objet en verre du frottement ou de l'altération par l'hydrogène sulfuré contenu dans l'air, M. Liébig la recouvre d'une couche métallique de cuivre, d'or ou de nickel. C'est au moyen d'une dissolution neutre de tartrate double d'oxyde de cuivre et de soude (potasse ou ammoniacque), ou avec une dissolution alcaline d'or ou de nickel décomposée par la pile, que ce dépôt métallique s'effectue.

Le dépôt de cuivre est obtenu de la manière suivante : un verre, dont l'une des surfaces a été recouverte d'argent par l'une des méthodes ordinaires, est disposé horizontalement ou verticalement dans une boîte de bois recouverte de caoutchouc ou de gutta-percha ; à 15 millimètres environ de distance du verre est fixée une lame de cuivre de même dimension que le verre. La boîte est remplie avec la dissolution de cuivre, et le verre argenté est mis en communication avec le pôle négatif d'une pile, tandis que la plaque de cuivre communique avec le pôle positif. On laisse le verre argenté dix à vingt minutes environ dans la dissolution.

La dissolution du sel de cuivre est préparée de la manière suivante : on fait dissoudre 25 parties de sulfate de cuivre dans 100 parties d'eau, et on ajoute une dissolution faite avec 28 parties de tartrate double de soude et de potasse et autant d'eau ; le cuivre est précipité sous forme de tartrate ; on ajoute ensuite de l'alcali jusqu'à ce que le précipité se redissolve. Cette dissolution est additionnée de son volume d'eau.

On procède de la même manière pour recouvrir la surface argentée d'une couche d'or, de nickel, etc.

Pour préparer la dissolution d'or, on fait dissoudre une partie de chlorure double d'or et de sodium dans 120 parties d'eau, et on ajoute 2 parties de soude caustique.

On prépare la dissolution de nickel en ajoutant un léger excès d'ammoniaque à une dissolution faite avec 40 parties d'eau et 1 partie de sulfate de nickel.

M. Liébig résume ainsi ce procédé :

Pour cuivrer les glaces, on doit se servir du procédé ordinaire galvanoplastique connu de tout le monde, et l'on protège ainsi la couche d'argent par une couche de cuivre métallique précipitée par le courant.

La réussite de ce procédé dépend entièrement de l'adhérence de l'argent. *Il faut que cette couche d'argent soit assez mince pour permettre d'apercevoir à travers le disque du soleil avec une teinte bleu d'azur.*

MACHINE A COUDRE

Par M. GIBBS, de Philadelphie

(FIG. 9 ET 10, PLANCHE 274)

Malgré la rapidité de leur fonctionnement et la régularité du travail qu'elles exécutent, les machines à coudre ont de la peine à s'introduire dans la classe ouvrière, et ne peuvent, eu égard à leur prix encore assez élevé, être admises que dans les établissements industriels d'une certaine importance. La complication de leur mécanisme est encore, et avant tout, une cause majeure qui nuit à leur adoption générale.

On s'étudie tous les jours à simplifier le mécanisme de ces ingénieux appareils, et parmi les solutions de cette question d'avenir des machines à coudre, on ne verra pas sans intérêt celle proposée par M. Gibbs de Philadelphie, que nous indiquons par les figures 9 et 10 de la pl. 274.

Sous un volume très-restreint, elle présente, en effet, la réunion des pièces les plus rigoureusement indispensables à la composition de cette machine qui n'exécute, il est vrai, que le simple point de chaînette, lequel, dans beaucoup de cas, suffit aux besoins de la couture.

La fig. 9 est une vue de côté et en élévation de la machine.

La fig. 10 est la vue de face.

Elle comprend un support *a*, élévie de forme circulaire, supporté par un socle en fonte.

Ce support *a* porte, venu de fonte, une sorte de double console *c* et deux renflements *i* et *d'* destinés à recevoir divers axes et tourillons.

La console *c* supporte le coussinet d'avant qui soutient l'arbre de transmission *l*, reposant d'autre part dans un second coussinet logé dans le renflement *d'*. Sur cet arbre *l* est calé un excentrique qui actionne une bielle *f*, dans la fourchette de laquelle s'engage un bouton *h*, fixé à l'extrémité *g'* du levier *g*, qui actionne le porte-aiguille *n*, glissant dans deux guides *o* et *o'* du support fixe *a*. Le levier *g* est mobile autour d'un centre *i*; il porte, à son extrémité d'avant, un bouton qui, entrant dans une mortaise pratiquée dans le porte-aiguille, communique à cette pièce le mouvement de va-et-vient nécessaire au travail.

Sur la console *c* est fixée une petite table en fer *m* sur laquelle se place l'étoffe soumise au travail. Cette table est percée d'une ouverture rectangulaire livrant passage à l'aiguille et est munie d'un guide *t* portant un appendice dentelé qui, s'engageant dans l'étoffe, la fait avancer au fur et à mesure de la formation du point. Cette étoffe est d'ailleurs maintenue en place par une griffe de serrage *r* fixée à l'extrémité d'une tige *p*, constamment appuyée de haut en bas par un ressort à boudin.

Le guide *t* se meut dans une glissière, et avec un certain jeu qui doit être égal justement à la distance devant exister entre chaque point; il est toujours repoussé vers l'aiguille par un ressort à boudin.

Pour opérer sa manœuvre, le guide d'avance *t* est muni d'une patte percée d'une ouverture rectangulaire dans laquelle passe l'arbre *l*, qui est garni, à cette partie, d'une came dont le mouvement circulaire est changé en mouvement rectiligne transmis au guide *t*, et en un mouvement léger de soulèvement qui opère un serrage de l'étoffe entre les guides *t* et *r* pour en faciliter l'entraînement sur la table *m*.

Le fil est fourni à l'aiguille par la bobine *k*, passe dans un guide *y*, puis sur une roulette en verre *u*, dans le guide *u'*, ensuite dans une queue de cochon *x*, et enfin sur un rouleau *s*, pour aller en dernier lieu s'engager dans le trou de l'aiguille. Sur l'arbre *l*, et à son extrémité sous l'aiguille, est disposé le crochet circulaire *q*, qui saisit le fil à son passage dans l'étoffe, pour former le point de chaînette, et la croisure sous l'étoffe, que l'ascension de l'aiguille ferme convenablement.

Lorsque l'on cesse le travail et qu'il convient d'enlever la pièce, il importe de dégager la griffe de serrage *r*. Pour cela, on donne un demi-tour à une sorte de came *v* montée sur un bouton fixé à la tige *p*, qui soutient la griffe *r*; cette came, en s'appuyant par sa partie excentrée sur une saillie servant de guide à cette tige *p*, la soulève d'une quantité convenable pour permettre le dégagement de l'étoffe cousue.

L'arbre *l* est mu par une pédale actionnant une poulie dans la gorge de laquelle une corde est engagée. Cette corde entoure la petite poulie calée sur l'arbre *l*, et fondue avec la jante *e* formant volant pour donner aux mouvements de la machine toute la régularité désirable.

MOYEN DE TRANSMETTRE A DISTANCE

L'HEURE RIGOUREUSE D'UN LIEU

Par M. RÉDIER, à Paris

Dans une récente communication faite à l'Académie des sciences, M. Rédier mentionne qu'il n'y a aucun moyen, en horlogerie, de mettre une pendule en coïncidence parfaite avec une autre et, par conséquent, aucun procédé pour transmettre à distance l'heure rigoureuse d'un lieu.

Le pendule conique est dans des conditions parfaites pour résoudre cette question. Convenablement disposé, il donne des résultats comparables à ceux des meilleures horloges à pendule plan.

Les horloges à pendule conique qu'on a exécutées depuis quelque temps sont, à part la suspension, toutes construites de la même manière : le mouvement placé au-dessous du pendule conduit celui-ci par le dernier mobile du rouage dont l'axe vertical porte un bras léger conduisant une tige fine qui termine le pendule.

Sans avoir recours à aucun mécanisme, sans difficulté et sans tâtonnements, on peut faire avancer ou retarder une semblable horloge relativement d'une quantité quelconque, depuis la plus petite fraction de seconde jusqu'à un chiffre illimité de secondes entières. On dit relativement, parce qu'il s'agit ici non de régulariser la marche diurne du mouvement de la pendule, mais de sa mise à l'heure. Cette solution repose sur la propriété qu'a le pendule de conserver son plan d'oscillation, et découle des expériences que M. Bravais a faites autrefois, à l'Observatoire de Paris, sur la même propriété dans le pendule conique.

Si une horloge à pendule conique, d'une longueur calculée pour que chaque oscillation circulaire soit d'une seconde, est placée sur un plateau horizontal et tournant sur son centre, dès qu'on fera mouvoir ce plateau dans le sens où le pendule oscille, on retardera la pendule ; si on le fait mouvoir dans l'autre sens, la pendule avancera. Le pendule marchant à droite, pour un tour à droite de l'ensemble de la pendule, on fera retarder d'une seconde ; pour deux tours, deux secondes ; pour un dixième de tour, un dixième de seconde, etc. Le succès de l'expérience ne demande aucune précaution.

Le résultat est le même si, au lieu de faire tourner l'ensemble de l'horloge, on ne fait tourner que le mouvement ; mais la nécessité de déplacer ainsi une horloge entière pouvait, sans parler d'autres difficultés pratiques, rendre la lecture de l'heure fort incommode. Les pendules

que l'auteur a présentées à l'Académie sont, en conséquence, munies d'un mécanisme très-simple qui produit l'effet du déplacement dont il est parlé plus haut. C'est à ce mécanisme additionnel que sont appliqués les procédés ordinaires de transmission électrique à distance.

PROGRAMME

DES PRIX PROPOSÉS PAR LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

DANS SON ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 30 MAI 1860

POUR ÊTRE DÉCERNÉS EN MAI 1861

CONDITIONS GÉNÉRALES

Les étrangers sont admis à concourir, comme les nationaux; les membres du Conseil d'administration et des comités de la Société industrielle sont seuls exclus.

Les mémoires, dessins, pièces justificatives et échantillons, accompagnés d'un bulletin cacheté renfermant le nom, la devise et l'adresse de l'auteur¹, devront être adressés francs de port, avant le 15 février 1861, au président de la Société industrielle de Mulhouse.

Lorsque le cas l'exigera, la Société enverra des commissaires sur les lieux mêmes, pour examiner les machines ou les procédés se rapportant à un concours.

Si une question n'est pas complètement résolue, il pourra être accordé, à titre d'encouragement, une partie plus ou moins élevée du prix offert.

Si plusieurs concurrents ont satisfait à la fois aux conditions du programme, relatives à une question, le prix sera partagé entre eux par sommes égales ou inégales, suivant la valeur respective des solutions présentées.

Le concurrent qui aura remporté un prix conservera la faculté de prendre un brevet d'invention; mais la Société se réserve le droit de publier en totalité ou en partie les découvertes qui auront été couronnées.

La Société ne restituera ni les mémoires ni les dessins qui seront en-

1. Les concurrents n'ont pas toujours égard à cette recommandation et font, au contraire, connaître leurs noms, ce qui a souvent un inconvénient ou est un embarras pour les rapporteurs. À l'avenir, de pareilles communications ne seront plus admises que par exception; lorsqu'un concurrent, par exemple, aura à se référer à un ouvrage publié où son nom serait imprimé, ou dans toute autre circonstance où le nom du concurrent devra être forcément indiqué.

voyés au concours; mais les auteurs pourront en prendre copie. Les modèles seuls seront rendus.

PRIX ÉMILE DOLFUS.

Sur la généreuse proposition de la famille de M. Émile Dolfus, qui a offert d'en faire les frais pour honorer la mémoire de son chef, la Société décernera tous les dix ans à partir de 1869 :

UNE MÉDAILLE D'OR ET UNE SOMME DE 6,000 FRANCS. — A l'auteur de la découverte, invention ou application, faite dans les dix années précédentes, et qui, au jugement de la Société, sera considérée comme ayant été la plus utile à une des grandes industries exploitées dans le département du Haut-Rhin.

Si, parmi les découvertes, inventions ou applications présentées au concours, il ne s'en trouvait aucune que la Société regardât comme assez importante, le prix ne serait pas décerné; mais il pourrait être accordé des primes d'encouragement dont la valeur serait proportionnée au mérite desdites découvertes, inventions ou applications.

ARTS CHIMIQUES.

PRIX DE 17,000 FRANCS ET MÉDAILLE D'OR. — Pour une substance pouvant remplacer, sous tous les rapports, l'albumine sèche des œufs, dans l'impression des couleurs sur les tissus, et présentant une économie de 25 p. 0/0 sur le prix de l'albumine.

PRIX DE 5,000 FRANCS. — Pour une substance qui puisse servir d'épaississant pour couleurs, apprêts et parements, et qui remplace avec une économie d'au moins 25 p. 0/0, toutes les substances employées jusqu'ici à ces divers usages.

PRIX DE 2,500 FRANCS, OU MÉDAILLE D'OR, D'ARGENT OU DE BRONZE. — Pour la découverte ou l'introduction d'un procédé utile à la fabrication des toiles peintes.

MÉDAILLES D'OR.

Pour un alliage métallique propre à servir pour racles de rouleaux, et qui réunisse à l'élasticité et à la dureté de l'acier, la propriété de ne pas être attaqué par les couleurs contenant des dissolutions de cuivre et de fer, en fortes doses; ou pour un moyen galvanique ou autre d'empêcher l'action chimique des couleurs sur les racles d'acier;

A celui qui aura livré aux fabriques du Haut-Rhin 2,000 kilogrammes au moins, ou la quantité équivalente en poudre, de racines de garance, récoltées, la même année, dans une seule propriété de l'Algérie;

Pour un moyen de rendre les rouges de murexyde moins altérables aux émanations sulfureuses;

Pour la découverte de l'acide oxynaphtalique, ou pour une préparation facile des acides chloroxynaphtaliques, ou enfin pour un mémoire sur les applications des couleurs de Laurent à la teinture et à la fabrication des toiles peintes;

Pour un procédé de teinture ou de fabrication de toiles peintes par les alcaloïdes;

Pour l'une ou l'autre des couleurs suivantes : rouge métallique; vert métallique

foncé ; violet métallique , susceptibles d'être imprimées au rouleau , avec l'albumine pour épaississant.

MÉDAILLES D'OR, D'ARGENT OU DE BRONZE. (Suivant le mérite respectif des ouvrages.) — Pour les meilleurs manuels pratiques sur l'un ou l'autre des sujets suivants :

- 1° Gravures des planches servant à l'impression ;
- 2° Gravure des rouleaux servant à l'impression ;
- 3° Blanchiment des tissus de coton, laine, laine et coton, soie, chanvre et lin.

Pour un travail sur le rouge d'aniline, sur le bleu d'aniline, et sur les produits secondaires de la production du violet d'aniline ;

Pour l'application à la fabrication des toiles peintes de l'action de la lumière ou de l'électricité sur des matières colorantes, ou sur des matières qui se colorent sous l'action de ces agents ;

Pour une application nouvelle et pratique de la lumière ou de l'électricité à l'industrie des toiles peintes ;

Pour l'introduction de l'alizarine dans le commerce ;

Pour la séparation du blanc d'œuf du jaune lorsque ces deux substances se trouvent mélangées d'une manière homogène ;

Pour un nouvel emploi du jaune d'œuf.

MÉDAILLE D'ARGENT, PLUS UNE SOMME DE 4,000 FRANCS. — Pour un emploi pouvant servir à coller les chefs des pièces de tissus de coton divers, de manière qu'elles puissent, sans se décoller, supporter toutes les opérations préparatoires pour l'impression.

MÉDAILLES D'ARGENT.

Pour l'explication théorique de la fabrication du rouge d'Andrinople ;

A celui qui aura livré 4,000 kilogrammes au moins aux fabriques du Haut-Rhin, ou la quantité équivalente en poudre, de racines, de garance, récoltées dans la même année, dans une seule propriété de l'Algérie ;

Pour un moyen plus certain et plus pratique que ceux qui ont été proposés jusqu'à présent de constater :

- 1° La sophistication d'une huile ;
- 2° La nature des huiles mélangées ;
- 3° La proportion dans laquelle le mélange a été fait, avec une approximation certaine d'au moins trois centièmes, en remplaçant autant que possible les pesées par l'usage des liqueurs titrées ;

Pour une amélioration importante dans le blanchiment de la laine ;

Au meilleur mémoire sur le blanchiment des toiles de coton écru ;

Pour une table des proportions chimiques des matières colorantes organiques ;

Pour un mémoire relatif aux mordants organiques naturels de la laine, de la soie, du coton, etc. ;

Pour une amélioration notable faite dans la gravure des rouleaux ;

Pour le meilleur système de cuves de teinture et de savonnage ;

Pour la fabrication d'un outre-mer qui, épaissi à l'albumine et fixé à la vapeur de la manière ordinaire, n'éprouve aucune altération et conserve une nuance claire et vive ;

Pour la théorie du coton impropre aux couleurs, désigné sous le nom de *coton mort*;

Pour l'introduction dans le commerce de l'acide ferro-cyanhydrique ou des ferro-cyanures de calcium ou de barium;

Pour la préparation de laques de garance foncées, au fer et à l'alumine;

Au meilleur mémoire sur le cachou;

Pour l'emploi en grand de l'ozone dans la fabrication des toiles peintes;

Pour un mémoire indiquant l'action de l'ammoniaque sur les matières colorantes;

Au mémoire indiquant quelles sont les conditions les plus favorables à la production de la benzine dans la distillation des combustibles;

Pour un mémoire sur cette question : Comment les substitutions moléculaires affectent-elles les composés colorés organiques?

Pour un moyen de fixer le gris de charbon autrement et plus solidement que par l'albumine;

Au mémoire sur cette question : Quels sont les degrés d'humidité et de chaleur auxquels la décomposition des mordants acétatés s'opère le plus rapidement et le plus avantageusement?

Pour un mémoire sur la composition chimique des briques réfractaires généralement employées en Alsace;

Pour une nouvelle source d'aniline autre que la nitro-benzine;

Au mémoire sur l'emploi des résines dans le blanchiment des tissus de coton.

MÉDAILLE DE BRONZE. — Pour un mémoire sur la fabrication des extraits des bois colorants.

ARTS MÉCANIQUES.

PRIX DE 6,000 FRANCS. — Pour plans et devis de maisons à construire à Mulhouse, analogues à celles des cités ouvrières qui y ont été érigées en 1858 et 1859, et donnant un rabais de 20 p. 0/0 au moins sur le prix de revient de ces maisons.

MÉDAILLE D'OR DE LA VALEUR DE 2,000 FRANCS. — Pour l'invention et l'application, avec avantage sur les procédés connus, d'une machine ou d'une série de machines disposant toute espèce de coton, longue soie, d'une manière plus convenable qu'avec les procédés actuels, pour être soumis à l'action du peignage.

MÉDAILLE D'OR DE LA VALEUR DE 4,500 FRANCS. — Pour l'invention et l'application d'un nouvel appareil compteur à eau applicable aux générateurs à vapeur.

MÉDAILLE D'OR, PLUS UNE SOMME DE 4,000 FRANCS. — Pour la découverte et l'application d'un procédé de séparation dans des réservoirs hors de la chaudière, des sels calcaires et autres contenus dans les eaux des puits de Mulhouse.

MÉDAILLES D'OR DE LA VALEUR DE 4,000 FRANCS.

A celui qui, le premier, aura fait fonctionner, en France, une machine à vapeur rotative, présentant sous tous les rapports les mêmes avantages que les meilleures machines à vapeur connues;

Pour l'invention et l'application, avec avantage sur les procédés connus, d'une

machine ou d'une série de machines propres à ouvrir et nettoyer toute espèce de coton, courte soie, de manière à le disposer convenablement pour être soumis à l'action des cardes, des épurateurs, des peigneuses, etc. ;

Pour l'invention et l'application, avec avantage sur les procédés connus, d'une peigneuse ou d'une série de machines peigneuses pour le coton, courte soie, employé à la filature des numéros ordinaires, et remplaçant avec avantage également le cardage, ou l'un des deux cardages, et même, s'il est possible, en grande partie le battage et le pluchage, ou nettoyage du coton, comme le fait aujourd'hui la peigneuse Heilmann pour les cotons longue soie et les filés fins ;

Pour l'exécution d'un projet complet de retenue d'eau, au moyen de digues ou de barrages appliqués à l'un des cours d'eau du département du Haut-Rhin, et susceptible de remplir le double but de contribuer à prévenir les débordements, et de former, pour les temps de sécheresse, une réserve d'eau dont pourraient profiter l'agriculture et l'industrie.

MÉDAILLE D'OR DE 500 FRANCS. — Pour le meilleur mémoire sur l'épuration des différentes espèces d'huiles propres au graissage des machines.

MÉDAILLES D'OR.

Pour un mémoire sur la filature du coton, n° 80 à 200 métriques ;

Pour un mémoire complet sur les transmissions de mouvement ;

Au meilleur mémoire sur les dispositions les plus convenables à adopter pour la construction des bâtiments et l'arrangement des machines d'une filature de coton ou d'un tissage mécanique ;

A l'établissement industriel du Haut-Rhin qui, à conditions égales, aura le plus complètement appliqué à l'ensemble de ses machines les dispositions nécessaires pour éviter les accidents susceptibles d'être causés par celles-ci ;

Pour une machine à laver ou dégorger, pouvant dégorger parfaitement les pièces sortant de la teinture en garance, et présentant des avantages sur les machines employées jusqu'à ce jour ;

Pour l'invention et l'application d'un compteur à vapeur ;

Pour un moyen de déterminer la quantité d'eau entraînée avec la vapeur hors des chaudières à vapeur ;

Au mémoire sur la force motrice nécessaire pour mettre en mouvement les diverses machines d'une filature ou d'un tissage mécanique. Ce travail devra être basé sur des expériences dynamométriques directes ;

Pour un mémoire sur les constructions à rez-de-chaussée à l'usage de filatures et tissages mécaniques ;

Pour l'invention et la construction d'un dynamomètre totalisateur ;

Pour une amélioration nouvelle dans la construction des chaudières à vapeur du type à bouilleurs employé en Alsace ;

Pour les analyses de gaz sortant des cheminées de chaudières à vapeur ;

Pour la fabrication et la vente, dans le département du Haut-Rhin, de briques moins chères que celles en usage aujourd'hui.

DEUX MÉDAILLES D'OR, DEUX MÉDAILLES D'ARGENT ET DEUX MÉDAILLES DE BRONZE. (Selon le mérite respectif des ouvrages.) — Pour les meilleurs mémoires, sous forme de traités pratiques résumés, ou manuels, s'appliquant à l'une ou à l'autre des industries ci-après, et destinés principalement à pouvoir être mis entre les mains des chefs d'atelier, contre-maîtres ou ouvriers : filature

de coton ; filature de la laine peignée ; tissage de coton ; retordage du coton, de la laine ou de la soie ; fabrication du papier ; construction des machines.

CINQ MÉDAILLES D'ARGENT ET TROIS SOMMES DE 400, 50 ET 25 FRANCS. — A décerner aux plus habiles chauffeurs de chaudières à vapeur de machines fixes.

MÉDAILLES D'ARGENT.

Pour la fabrication et la vente de nouveaux tissus dans le département ;

Pour une amélioration à introduire dans la construction des cardes de coton, ayant pour but de supprimer ou de remplacer, par un mécanisme sûr et simple, l'opération appelée débourrage, opération onéreuse pour le fabricant et surtout pernicieuse à la santé de l'ouvrier débourreur ;

Pour de nouvelles recherches théoriques et pratiques sur le mouvement et le refroidissement de la vapeur d'eau dans les grandes conduites ;

Pour un mémoire sur le chauffage à la vapeur des ateliers, et, en particulier, des ateliers de filature ;

Pour un système de pompe ou autre appareil à employer dans les ateliers de blanchiment, pour faire monter dans les cuves les dissolutions d'acides employées pour le blanchiment des tissus.

HISTOIRE NATURELLE ET AGRICULTURE.

MÉDAILLES D'ARGENT.

A celui qui, jusqu'au 15 mai 1864, aura planté, dans les arrondissements de Mulhouse ou de Belfort, 4,000 pieds au moins de houblon ;

Pour un travail sur la faïence de l'Alsace.

MÉDAILLES D'ARGENT OU DE BRONZE.

Pour une description géognostique ou minéralogique d'une partie du département.

MÉDAILLES D'ARGENT OU DE BRONZE.

Pour le catalogue raisonné des plantes des arrondissements de Mulhouse ou de Belfort, ou seulement d'un ou plusieurs cantons de ces arrondissements ;

Pour un travail sur les cryptogames cellulaires du Haut-Rhin.

MÉDAILLE DE BRONZE. — Pour la plantation de 4,000 pieds de houblon, dans les arrondissements de Mulhouse ou de Belfort.

INDUSTRIE DU PAPIER.

MÉDAILLE D'OR, à laquelle sera ajoutée une somme de 4,000 francs. — Pour l'introduction en France d'une matière filamenteuse, à l'état de mi-pâte, pouvant servir à la fabrication du papier, soit en remplaçant les chiffons, soit en servant par mélange d'au moins $\frac{1}{3}$ avec $\frac{2}{3}$ de chiffons, et produisant un papier au moins aussi bon que le papier fait avec du chiffon pur, et ne revenant pas plus cher.

MÉDAILLE D'OR DE 500 FRANCS. — Pour le meilleur mémoire traitant de la décoloration du chiffon et de son blanchiment.

MÉDAILLE D'ARGENT. — Pour le fabricant qui aura livré à la consommation

500 kilogrammes de papier ayant toutes les qualités requises pour la photographie.

PRIX DIVERS.

PRIX DE 4,000 FRANCS. — A celui qui, jusqu'au 30 avril prochain, aura fait cesser complètement, dans au moins cent cinquante ménages d'ouvriers, l'emploi du bois, pour y substituer celui de la houille, et leur aura procuré ainsi une économie très-considérable.

MÉDAILLES D'OR, D'ARGENT OU DE BRONZE.

Pour une amélioration importante introduite dans quelque branche que ce soit de l'industrie manufacturière ou agricole du département du Haut-Rhin ;

Pour l'introduction de quelque nouvelle industrie dans le Haut-Rhin, et pour les meilleurs mémoires sur les industries à améliorer ou à introduire dans le département. S'il s'agit d'une industrie introduite dans le département, elle devra être en activité depuis deux années au moins.

PERFECTIONNEMENTS

DANS LA FABRICATION DES FLUIDES COMBUSTIBLES

PROPRES A L'ÉCLAIRAGE ET AU CHAUFFAGE

PAR M. LIVERMORE.

(Breveté en Belgique le 15 juillet 1859.)

L'invention pour laquelle M. Livermore a pris un brevet, consiste dans la fabrication d'un composé chimique susceptible d'être enflammé par l'action de l'air atmosphérique ou d'un gaz, et de produire ainsi à peu de frais une lumière brillante d'une grande intensité.

Il prend, en premier lieu, du goudron de bois ou du goudron minéral et de la térébenthine brute ; il chauffe l'un et l'autre jusqu'à ce qu'ils deviennent assez limpides, et il ajoute au mélange 1 ou 2 p. 0/0 d'acide sulfurique, sauf en traitant le goudron minéral ; et, dans ce cas, il en emploie 5 à 10 p. 0/0. Il sépare ensuite l'acide sulfurique en lavant la matière à plusieurs reprises avec l'eau chaude ; le goudron et la térébenthine sont mélangés par parties égales, en traitant pour que le composé soit bien homogène.

Pour le goudron minéral, le traitement à l'acide sulfurique doit être suivi d'un procédé d'iodurisation, soit par le chlorure de chaux, soit par tout autre sel.

Le mélange est placé dans un alambic ordinaire, avec ou sans portion

d'eau. Dans le haut de cet alambic, on introduit un tuyau à air en communication avec un soufflet. Ce tuyau s'avance dans l'alambic jusqu'à 4 ou 5 centimètres du mélange. Un autre tuyau au réservoir de gaz hydrogène est en rapport avec un générateur pour amener le gaz dans l'alambic.

On chauffe l'alambic à environ 65 à 100 degrés centigrades; on ouvre le tuyau à air, en développant une certaine pression au soufflet, et, au même moment, on admet une certaine proportion, soit le vingtième du volume d'air, de gaz hydrogène, par le second tuyau.

La vapeur fournie par l'alambic traverse un tuyau avec serpentin placé dans un appareil réfrigérant, et est recueillie dans un récipient. Ce produit est une combinaison particulière des parties les plus volatiles du goudron, de la térébenthine, et remplit très-complètement les fonctions d'inflammabilité.

Quelquefois, l'auteur se dispense d'employer le tuyau à gaz hydrogène; il y supplée en versant les produits de la distillation dans un vase profond, au fond duquel sont placées les matières génératrices de l'oxygène. Dans ce cas, il est bon de couvrir le vase d'un couvercle muni d'une soupape s'ouvrant à l'extérieur et chargé d'un poids d'environ 150 grammes par centimètre carré. Dans de certaines circonstances, en ajoutant $\frac{1}{4}$ environ du volume de l'essence et du goudron, en argile pulvérisée, avant l'introduction des matières dans l'alambic, on obtient un produit plus abondant en principes éclairants. Ce mélange peut être désigné sous le n° 1.

On procède à la préparation d'un second mélange de la manière suivante :

Dans un vase profond, couvert, comme dans le cas précédent, d'un couvercle à soupape, on place les ingrédients propres à la production du gaz hydrogène, c'est-à-dire :

30 grammes de zinc;
60 grammes d'acide sulfurique;
120 grammes d'eau.

On verse sur ces matières :

$\frac{1}{4}$ de litre d'huile brute de résine;
1 litre de naphte minéral, à l'état brut;
15 grammes de baume du Canada;
 $3\frac{1}{2}$ à 4 grammes de camphre;
1 litre de benzine.

La soupape étant chargée, comme on l'a dit, on laisse reposer le contenu du vase pendant quelques heures; après quoi on décante l'huile qui est traitée avec la craie pour neutraliser l'acidité, et, lorsqu'elle s'est clarifiée par le repos, elle est décantée et mise en vase clos pour la consommation. Ce second procédé constitue le mélange n° 2.

Un troisième produit résulte de la formation de la *caoutchoucine*, préparation que M. Livermore obtient en distillant en premier lieu le caoutchouc à une température d'environ 315 degrés centigrades, en redistillant le produit huileux de cette première opération à une température de 48 à 96 degrés centigrades; et enfin, en distillant de nouveau ce second produit à la plus basse température possible. Le résultat de cette troisième opération est un liquide dont le point d'ébullition est à 32 degrés centigrades. Ce liquide, mélangé en très-petite quantité avec les premiers produits hydrocarboniques, augmente de beaucoup leur puissance illuminatrice et les rend plus volatiles. C'est le produit n° 3.

On procède ensuite au mélange de ces trois produits. De plusieurs combinaisons essayées, il semble qu'on doit préférer la suivante :

1 litre de la composition n° 1.		
2 id.	id.	n° 2.
30 grammes	id.	n° 3.

On agite le tout jusqu'à ce que le mélange soit parfait; on laisse reposer pendant un jour ou deux; puis on décante pour séparer le liquide clair du résidu qui forme précipité. Il est alors propre à l'usage, bien qu'il semble convenable de le laisser reposer encore pendant deux à trois semaines avant de l'employer.

Ce produit est appelé par l'auteur *huile nubienne*, ou composition A.

A cette huile, l'auteur ajoute différentes proportions de naphte rectifié, très-pur ou de benzine, pour obtenir une lumière meilleure, et plus économique : c'est l'*huile nubienne B*.

En se dispensant de l'emploi de la benzine dans les huiles A et B, et en y substituant 10 à 50 p. 0/0 de caoutchoucine, on produit l'*huile nubienne C*.

Cette dernière huile produit de bons résultats à une température très-basse.

Enfin, l'auteur prépare l'*huile nubienne D*, destinée à fournir une chaleur économique, en combinant le mélange n° 1 avec environ

5 p. 100 de résine ordinaire,	
20 p. 100 de naphte,	
10 p. 100 d'esprit de térébenthine.	

A ce mélange on ajoute encore, en petite quantité, les huiles A, B et C, pour en augmenter la volatilité. Cette huile doit être chauffée, pour l'usage, à environ 37 à 65 degrés centigrades.

L'appareil nécessaire à l'emploi de l'huile nubienne A, ou ses modifications, consiste principalement en un gazomètre muni d'un soufflet ou autre appareil capable de générer un courant d'air atmosphérique, d'hydrogène ou d'hydrogène carburé, de diriger ce courant d'air ou de gaz sur l'huile nubienne, et en des tuyaux pour conduire l'huile aux

becs. La température de l'huile dépendra de la pureté des matières et de la nature des gaz. Pour le gaz hydrogène ou hydrogène carburé, comme pour l'air atmosphérique, la température de l'huile ordinaire suffira, surtout dans les saisons tempérées de l'année; mais, dans les saisons froides, elle devra être chauffée de 21 à 37 degrés centigrades. L'air atmosphérique doit, dans ces combinaisons, être préféré à tout autre, par suite des bons résultats obtenus.

Avec une consommation de un quart à un tiers de mètre cube d'air, par heure, l'auteur obtient à fort bon compte une flamme du volume de celle d'un bec à gaz ordinaire et d'une grande puissance. En mêlant à l'air carbonisé 100 ou même 500 p. 100 d'air ordinaire, on obtient une flamme très-pure et très-convenable pour le chauffage.

Pour l'éclairage, l'huile nubienne A semble devoir être préférée.

SOMMAIRE DU N° 120. — DÉCEMBRE 1860.

TOME 20° — 10° ANNÉE.

Pag.	Pag.
Appareils propres à creuser les canaux et les rivières, en transportant mécaniquement les déblais, par MM. Cavé et Claparède.....	281
Nouveau système de télégraphie permettant d'abaisser la taxe télégraphique de France (4 ^e article), par M. Marqfey.....	285
Fabrication des charnières et des fiches de toute espèce, par M. Hardy-Péchenart.....	289
Fabrication des essieux coudés pour locomotives, machines, bateaux, etc., par M. Laubenièrre.....	292
Blanchiment du papier, par MM. Firmin Didot et Barruel.....	293
Perfectionnements dans les appareils photographiques, par M. Cuvier....	294
Séparation du bismuth et du plomb, par M. Patéra.....	296
Extraction des sels contenus dans l'eau de mer et dans les sources salines, par M. Ronna.....	297
Perfectionnements dans les brouettes, par M. Boulenger.....	301
Fabrication des capsules, par MM.	
Munro et Campbell.....	303
Machine à percer, par M. Maubert...	304
Nouveau vert de chrome, par M. Arnaudon.....	306
Machine à refendre les engrenages, par M. C. Decoster.....	307
Production économique de courants électriques, par M. Viollet.....	308
Appareil propre à éviter les accidents dans la transmission par courroies, par M. Comte.....	309
Recouvrement du verre argenté, d'une couche métallique, par M. Liébig...	311
Machine à coudre, par M. Gibbs.....	312
Moyen de transmettre à distance l'heure rigoureuse d'un lieu, par M. Rédier.....	314
Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse, dans son assemblée générale du 30 mai 1860, pour être décernés en mai 1861.....	315
Perfectionnements dans la fabrication des fluides combustibles propres à l'éclairage et au chauffage, par M. Li-vermore.....	321

TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE

DES MATIÈRES CONTENUES

Dans les tomes 19 et 20 du Génie industriel

ANNÉE 1860

Nota. — Les chiffres de la première colonne indiquent le volume, et ceux de la deuxième, le numéro de la page.

AGRICULTURE.

Appareil à broyer l'ajonc, par M. Maldant.....	19	62
Fumier artificiel, par M. Grillon..	19	90
Semoir mécanique, par M. Faitot.	20	273

ALIMENTS.

Traitement et application du blé de Turquie ou autres substances végétales amidiques à la production de substances alimentaires, par M. Slack.....	19	30
Nouvelle application d'un résidu dans la fabrication du chocolat, par M. Weil.....	19	59
Procédés de conservation du lait par M. Neunschwander.....	19	165
Culture du riz sec, par la Société d'acclimatation.....	19	183
Appareil de cuisson des aliments pour la nourriture des bétiaux, par MM. Lebrun et Levêque....	19	215
Application de la vapeur à la cuisson et à la préparation des aliments, par M. Bourdin.....	19	245
Fabrication de la levure, par M. Ludewig.....	19	268
Appareils à eaux gazeuses, par M. Léonard.....	19	285
Compression et conservation des farines étuvées, par M. Thébaud.....	20	30
Désinfection et amélioration des eaux-de-vie, par M. Vandeveld.....	20	48
Du froment et du pain de froment au point de vue de la richesse et de la santé publiques, par M. Mège-Mouries.....	20	158

Moyen de rendre la bière inaltérable, par M. Cantillon.....	20	168
---	----	-----

ARMES.

Perfectionnements des armes à feu, par M. Gaubert.....	20	275
Fabrication des capsules, par MM. Munro et Campbell.....	20	303

BÂTIMENTS. — CONSTRUCTIONS.

Appareil concasseur des pierres, minerais, etc., par M. Ducourneau.	20	22
Fabrication des persiennes en fer, à fenilles de tôle ondulées, par par M. Henzé.....	20	33
Passerelle, par MM. Thirion et de Mastaing.....	20	70
Fabrication des briques réfractaires, par MM. Renaud et Cadet.	20	82
Mastics divers pour joints de tuyaux, aires, couvertures de ponts, etc., par MM. Warne, Fanshawe, Jaques et Galpin....	20	163

BEAUX-ARTS.

Mosaïque à point de tapisserie, par M. Milo Guggino.....	19	127
Impression des dessins dans les papiers.....	19	166
Combinaison des agents réducteurs appliqués à la photographie, par M. de Changy.....	19	258
Coloration des épreuves photographiques, par M. Heilmann....	19	270
Reproduction sur cuivre d'une gravure sur pierre, par M. Levret..	19	275
Transport sur bois de dessins destinés à l'impression des tissus,		

du papier, par MM. Bernoville, Larsonnier, Chenet et Blanche..	19	303
Perfectionnements dans les appareils photographiques, par M. Cuivier.....	20	294

CAOUTCHOUC. — GUTTA-PERCHA.

Du caoutchouc, de ses diverses propriétés et des moyens de corriger cette substance de qualité inférieure, par M. Gaultier de Claubry.....	20	12
--	----	----

CÉRAMIQUE.

Four à recuire les émaux, par M. Jollivet.....	19	133
Vernissage et bronzage des poteries, par M. Fischer.....	19	265
Application des goudrons, bitumes, huiles essentielles, aux pâtes sèches ou plastiques, dans les arts céramiques, par M. Brocchi....	20	208

CHAUFFAGE.

Carbonisation des tourbes, par M. Jarlot.....	19	86
Grille-persienne fumivore à alimentation continue, par M. Belleville.....	20	147
Pouvoir calorifique de la houille..	20	267
Four ou moule perfectionnée, par M. Fresson.....	20	9
Mode d'application de la chaleur dans certaines opérations industrielles, par M. Thomas.....	20	24
Bois, houilles, tourbes, par M. Daux.	29	93
Emploi dans les hauts-fourneaux du coke des cornues à gaz.....	20	117
Nouveau pyroscope, par M. Jourdes.....	20	120
De l'emploi de l'eau comme combustible auxiliaire aux foyers industriels, par MM. Maire et Vallée.....	20	199

CHEMINS DE FER.

Machine à plier les métaux, par MM. Dietrich et C ^a	19	76
Système de voie ferrée, par M. Prestat.....	19	219
Id. de trains articulés, par M. Arnoux.....	20	121

CHIMIE INDUSTRIELLE.

Moyens de rendre propres à l'éclairage, les huiles lourdes, les hydrocarbures, etc., par MM. Dumoulin et Cotelte.....	19	32
Extraction de l'ammoniaque des urines, des eaux vannes, des fosses d'aisance, par M. Leloup.	19	42
Fabrication du sulfate artificiel de baryte, par M. Kuhlmann.....	19	75
Fabrication du bleu de Prusse, par		

M. Brunel.....	19	121
Décoloration du jus de la betterave, par M. Masse.....	19	138
Matière colorante extraite de l'ocre, par M. Cochois.....	19	140
Mordants extraits des bois de teinture et application de ces mordants à l'impression des papiers de tenture, par MM. Roberts et J. Dale.....	19	154
Recherche du chlore dans le caoutchouc, par M. Gaultier de Claubry.....	19	158
Enduit hydrofuge, dit laque goudron, par M. Cools.....	17	167
Traitement des sucres, par M. Bayvet.....	19	168
Rectification du sulfure de carbone, et son application à l'extraction des substances aromatiques, et des matières colorantes de divers produits, par M. Bonière fils....	19	174
Fabrication des laques, par M. Coez.	19	178
Préparation des savons, par M ^{me} Rowland.....	19	185
Remplacement du goudron de Suède, par M. Rives.....	19	243
Nouvelle peinture, dite minimum de fer.....	19	246
Mastic pour le lutage des joints des tuyaux, par MM. Robert et Marteaux.....	19	259
Nouveau mode de préparation du calcium, par M. Caron.....	19	278
Peinture mixte à la cire et à la résine, par M. Alluys.....	19	299
Perfectionnements dans le raffinage du sucre, par MM. Périer et Possoz.....	19	309
Extraction de l'iode des eaux-mères provenant du nitrate de soude naturel, par MM. Jacquelin et Faure.....	19	316
Recherches sur les matières colorantes vertes contenues dans certains nerpruns de France, comparées à celles des nerpruns de Chine, par M. Rommier.....	19	327
Préparation des encres rouges et noires, par M. Poncelet.....	20	19
Transformation des bitumes secs en bitumes liquides, par M. Mayrac.....	20	42
Désinfection et amélioration des eaux-de-vie, par M. Vandeveldt.	20	48
Remplacement de l'albumine des œufs dans l'impression des tissus, par M. Leucht.....	20	132
Siccatif incolore, par M. Verhaeren.....	20	182
Application d'une matière vitrifiable au feu sur la surface des creusets servant à la fusion du zinc, par M. Gathier.....	20	241
De la présence du chlore et du soufre dans le caoutchouc naturel ou manufacturé, par MM. Cloez et Girard.....	20	268
Extraction des sels contenus dans		

les eaux de la mer et les sources salines, par M. Ronna.....	20	297
Blanchiment du papier, par MM. Firmin Didot et Barruel.....	20	298

CINÉMATIQUE.

Notes sur la torsion des arbres de transmission de mouvement, par M. Fiévet.....	19	321
Construction des courroies de transmission, par MM. Torrilhon et Verdier.....	20	233
Commande à friction, par MM. Gouéry et Guérin.....	20	233
Appareil propre à éviter les accidents dans les transmissions par courroies, par M. Comte.....	20	309

CONCOURS. — EXPOSITIONS.

Expositions de Bordeaux et de Rouen. — Distribution des récompenses aux exposants.....	19	33
Exposition ouvrière. — Projet de M. Laury. — Concours de 1860. — Prix de 1,000 fr.....	19	225
Concours général et national d'agriculture en 1860.....	20	57
Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse, dans son assemblée générale du 30 mai 1860.....	20	315

CUIRS ET PEAUX.

Machine à battre les cuirs, par M. Komgen.....	19	125
Procédé de tannage accéléré, par M. Sautélet.....	19	141

ÉCLAIRAGE.

Moyens de rendre propres à l'éclairage les huiles lourdes, les hydrocarbures, etc., par MM. Dumoulin et Cotellet.....	19	32
Appareil épurateur d'huiles, par M. Larue.....	19	139
Appareils carburateurs.....	19	188
Carburateur à gaz, par M. Vaudoré.....	19	203
Gazogène destiné à la production du gaz hydrogène, par M. Fages.....	19	329
Système de suspension de lampes, par M. Hadrot.....	20	55
Perfectionnements dans la fabrication des fluides combustibles propres à l'éclairage, par M. Livermore.....	20	321

ÉLECTRICITÉ.

Nouvelles piles électriques, par MM. Marié Davy et Secchi.....	19	83
Perfectionnements aux piles électriques, par M. Thomas.....	19	132
Machine productrice de l'électricité, par M. J. Vanmalderen.....	19	234

Moteur électrique, par M. Gérard.....	19	281
Régulateur automatique de la lumière électrique, par M. Serrin.....	20	166
Emploi de l'électricité dans l'éducation des vers à soie, par M. Sauvageon.....	20	271
Production économique de courants électriques, par M. Viollet.....	20	308

FILATURE.

Perfectionnements dans la préparation du lin, du chanvre, du china-grass et autres matières filamenteuses végétales, par M. Marshall.....	19	242
---	----	-----

FOURS ET FOURNEAUX.

Four à recuire les émaux, par M. Jollivet.....	19	133
<i>Id.</i> à cuire la brique, les poteries, tuyaux de drainage, par MM. Thirion et de Mastaing.....	19	216
Pyromètres, par MM. Gauntlett, Neustadt, Belleville et Desbordes.....	19	238
Four ou meule perfectionnée, par M. Presson.....	20	9
Four de verrerie chauffé au gaz, par M. Vénini.....	20	49
Perfectionnements dans la fabrication de l'acier et dans les fourneaux propres à cette fabrication, par M. Spence.....	20	220

GAZ. — GAZOMÈTRES.

Appareils carburateurs.....	19	188
Machine à gaz échauffé, par M. Lenoir.....	19	333
Carburateur à gaz, par M. Vaudoré.....	19	203
Compteur à gaz, par M. Nobel.....	20	109

GÉNÉRATEURS A VAPEUR.

Nouvel appareil d'alimentation des générateurs, par M. Gargan.....	20	113
Manomètre à maxima, par M. Peschel.....	20	183
Indicateur de précision, par MM. Varillat et Langlois.....	20	196
Robinet-régulateur d'alimentation des chaudières, par M. Roynette.....	20	210
Régulateur de pression, par MM. Mazéline et Co.....	20	217

GRAISSAGE.

Paliers graisseurs, par M. Bonière.....	20	219
---	----	-----

GRUES ET TREUILS.

Grue locomobile et tournante, par M. Frey.....	20	90
--	----	----

GALVANOPLASTIE.

Recouvrement du verre argenté d'une couche métallique, par M. Liébig.....	20	311
---	----	-----

HORLOGERIE.

- Moyen de transmettre à distance
l'heure rigoureuse d'un lieu, par
M. Rédier..... 20 314

HYDRAULIQUE.

- Appareil hydraulique à tube oscil-
lant, par M. de Caligny..... 19 53
Emploi des marées comme force
motrice applicable à l'industrie,
à l'agriculture, etc., par M. le
Dr Séguin..... 19 186
Indicateur du travail des pompes,
par M. Belleville..... 19 269
Pompes hydrauliques fixes et por-
tatives, par MM. Delarivière et
Martin..... 20 40
Pompe d'épuisement, par M. De-
nizot..... 20 205
Pompe à deux pistons, par M. Hu-
bert..... 20 212

IMPRESSION DES TISSUS.

- Mordants extraits des bois de tein-
ture, et applications de ces mor-
dants à l'impression des papiers
de tenture, etc., par MM. Ro-
berts et Dale..... 19 154
Impression des dessins dans les pa-
piers..... 19 166
Id. des étoffes, par MM.
Rayé et Pauflert..... 20 29
Application de la photographie à
l'impression des tissus, par M.
Persoz..... 20 54
Fabrication et impression des tis-
sus, par M. Dulac..... 20 83
Perfectionnements dans la tein-
ture et l'impression des tissus,
par M. Ward..... 20 88
Teinture en bleu des cotons et au-
tres matières, par M. Courrière.. 20 104
Tireur mécanique pour l'impres-
sion des étoffes, par M. Walch.. 20 105
Application de vernis, gélatine et
autres, sur tissus, par M. Ber-
nard..... 20 107
Remplacement de l'albumine des
œufs dans l'impression des tis-
sus, par M. Leucht..... 20 132

IMPRIMERIE.

- Perfectionnements dans les moyens
d'impression par la voie humide,
par M. Bouteille..... 19 136
Machine à glacer et à satiner le
papier, par MM. Claye et Der-
niane..... 19 296

INDUSTRIES DIVERSES.

- Fabrication des tubes sans sou-
dure, par MM. Liébaut et Egrot. 19 47
Application de couches métalliques
sur le verre, par M. Balancie... 19 78

- Mosaïque à point de tapisserie, par
M. Milo-Guggino..... 19 127
Produit aggloméré, dit bois durci,
par MM. Lepage, Talrich et Pi. 19 145
Fabrication du papier imperméa-
ble..... 19 146
Id. des laques..... 19 178
Plaqué vitro-métallique, par M. Pa-
ris..... 19 182
Application de la vapeur à la cuis-
son des aliments et à leur con-
servation, par M. Bourdin..... 19 245
Mastic pour le litage des tuyaux,
par MM. Marteaux et Robert... 19 259
Emploi des chaînes-cables, par
M. David..... 19 261
Vernissage et bronzage des pote-
ries, par M. Fischer..... 19 265
Fabrication des tuyaux à têtes d'é-
cluses, par MM. Domangeau
et C^e..... 19 274
Appareil à eaux gazeuses, par
M. Léonard..... 19 285
Recherche et reconstitution des pro-
duits métalliques contenus dans
les boues provenant de l'insure
des meules appliquées à l'aigui-
sage, au polissage, par MM. Jou-
mard, Rossard et Doneux..... 19 288
De la condensation des vapeurs et
du refroidissement des liquides,
par M. Vangindertaelen..... 19 292
Fabrication du savon mou, par
M. Rochette..... 19 300
Emploi du verre soluble pour ren-
dre les bois incombustibles..... 19 326
Application de l'or et de l'argent
sur tous les métaux sans le se-
cours de la pile, par MM. Pey-
raud et Martin..... 19 334
Fabrication des ressorts, par M. Ku-
gler..... 20 16
Préparation des encres rouges et
noires, par M. Poncelet..... 20 19
Construction des courroies de
transmission, par M. Torilhon
et Verdier..... 20 20
Utilisation des fanons de cachalots,
par M. Mailliez..... 20 21
Fabrication du parchemin, par
M. Berthault..... 20 35
Id. des canevas propres à
la tapisserie, par M. Ribes... 20 38
Système de suspension de lampes,
par M. Hadrot..... 20 55
Fabrication des briques réfrac-
taires, par MM. Renaud et Cadet. 20 82
Emploi des toiles métalliques
comme moyen préservatif des
incendies, par M. Surmay..... 20 154
Aplatissage de la corne de buffle
pour la fabrication des baleines
factices, par MM. Faure et Thi-
riou..... 20 157
Mastics divers pour joints de tuyaux,
aires, couvertures de ponts, etc.,
par MM. Warne, Fanshawe,
Jaques et Galpin..... 20 168
Fabrication des tuyaux en verre,

par MM. Hubart et Cantillon....	20	234
Application d'une matière vitri- fiable au feu sur la surface des creusets servant à la fusion du zinc, par M. Gathier.....	20	241
Fabrication des câbles télégraphi- ques, par MM. Drayson et Binney.	20	259
<i>Id.</i> applicable à la drape- rie, aux étoffes de Lisieux et au castor pour chaussures, par M. Lemaignon.....	20	279
Fabrication des charnières et fiches, par M. Hardy-Péchenart.....	20	289
Fabrication des essieux coulés pour locomotives, machines, bateaux, par M. L. Laubenièrre.....	20	292
Perfectionnements dans les brouet- tes, par M. Boulenger.....	20	301
Fabrication des capsules, par M. Munro et Campbell.....	20	303
Recouvrement du verre argenté d'une couche métallique, par M. Liébig.....	20	311
Blanchiment du papier, par MM. Firmin-Didot et Barruel.....	20	294

INSTRUMENTS ET APPAREILS DE PRÉCISION.

Manomètre métallique à échappe- ment de vapeur, par M. Dedieu.	19	150
Pyromètre, par M. Gauntlett, Neu- stadt, Belleville et Desbordes..	19	238
Manomètre de pression, par M. John- son et Varley.....	19	241
Régulateur des soupapes d'admis- sion des machines à vapeur, par M. Ramsbottom.....	19	222
Manomètre à balance, par M. Schmaltz frères.....	79	244
Niveaux de pente parlants, par M. Lefebvre.....	19	260
Appareil dynamométrique, par M. Lemaire.....	19	272
Dynamomètre à mouvement de ro- tation, par M. Bourdon.....	20	1
Appareils propres aux opérations géodésiques, par M. Hémét.....	20	43
Compteur à gaz, par M. Nobel....	20	109
Nouveau pyroscope, par M. Jourdes.	20	120
Régulateur automatique de la lu- mière électrique, par M. Serrin.	20	166
Manomètre à maxima, par M. Pes- chel.....	20	183
Indicateur de précision, par MM. Va- rillat et Langlois.....	20	196
Robinet régulateur d'alimentation des chaudières, par M. Roynette.	20	210
Régulateur de pression, par MM. Ma- zeline et C ^e	20	217
Compteur à eau, par MM. Chad- wick et Frost.....	20	261
Compteur à eau, par M. Nobel..	20	267

LÉGISLATION INDUSTRIELLE.

Nouvelle loi sarde du 30 oct. 1859, sur les brevets d'invention....	19	98
Régime des établissements manu-		

facturiers.....	19	162
Décret impérial qui déclare exécu- toire dans les départements de la Savoie, de la Haute-Savoie et des Alpes-Maritimes, les lois des 5 juillet 1844 et 31 mai 1856 sur les brevets d'invention.....	20	227

MACHINES DE FABRICATION.

Machines à fabriquer les épingles, par M. Conrad Ranschenbach..	19	251
Machine à cintrer les tuyaux des instruments de musique, par M. Vacherand.....	19	325
Fabrication des persiennes en fer à feuilles de tôle ondulées, par M. Henzé.....	20	33
Machine à poinçonner et à décou- per, par M. de Bergue.....	20	130

MACHINES DIVERSES.

Appareil à broyer l'ajonc, par M. Maldant.....	19	62
Machine à plier les métaux, par MM. Diétrich et C ^e	19	76
Calendreuse servant à apprêter, calendrer, lustrer et sécher les étoffes, foulards, par MM. Gan- tillon.....	19	81
Carbonisation des tourbes, par M. Jarlot.....	19	86
Machine à battre les cuirs, par M. Komgen.....	19	125
Perfectionnements dans les moyens d'impression par la voie humide, par M. Bouteille.....	19	136
Appareil épurateur d'huile, par M. Larue.....	19	139
Machine à plier et brocher les feuilles imprimées, par MM. Suls- berger et Graf.....	19	207
Appareil à fabriquer la réglisse et à extraire les matières colo- rantes, par M. Iver de la Buchol- lerie.....	19	210
Appareil de cuisson pour la nourri- ture des bestiaux, par MM. Le- brun et Lévêque.....	19	215
Filtration des liquides, par M. Paul Morin.....	19	220
Appareil locomobile à vapeur pour la distillation du vin, par MM. Thirion et de Mastaing.....	19	230
Machine productive de l'électricité, par M. J. Van Malderen.....	19	234
Machine à parer et à encoller, par M. Risler.....	19	290
Machine à glacer et à satiner le papier, par MM. Claye et Der- niamé.....	19	296
Appareil de torréfaction, par M. Gauthier.....	19	305
Traitement des grains et autres substances, par MM. Plummer et Kingsford.....	19	308
Machine à couper les effilés, par M. Schwander.....	19	311

Machine soufflante, par M. Fossey. 19	319	M. Schoonbroodt. 19	45
Appareil concasseur des pierres, minerais, etc., par M. Ducourneau. 20	22	Fusion de l'acier, par M. Bulot. 19	63
Machine pour impression des étoffes, par MM. Rayer et Pauffert. 20	29	Procédé de soudure du fer, par M. Piatoff. 19	152
Appareil de filtrage, par M. John Robert. 20	32	Traitement des sulfures, phosphures, antimonures métalliques et, en particulier, des minerais de plomb, par MM. de Bronac et Deherrypon. 19	159
Appareil à laver les rognons et déchets de cuir pour la préparation des colles, par M. Baux. 20	37	Plaque vitro-métallique, par M. Paris. 19	182
Appareil à décortiquer les graines oléagineuses, par M. Laborey. 20	46	Perfectionnements dans la fabrication du fer, par M. Whitley. 19	205
Guide à border, par MM. Bradburg, et Kings. 20	67	Traitement des minerais de plomb et autres matières plombifères, par M. Montefiore. 18	271
Machine à broyer et à concasser l'orge, par M. Schiettinger. 20	80	Fabrication des fers blancs, par M. Spencer. 19	283
Tireur mécanique pour l'impression sur étoffes, par M. Walch. 20	105	Trempage des fontes, par MM. Boigues et Rambour. 19	287
Machine soufflante continue, par MM. Layet et de Sauvville. 20	141	Recherches de reconstitution des produits métalliques contenus dans les boues provenant de l'usure des meules appliquées à l'aiguillage, au polissage, etc., par MM. Joumard, Rossard et Doneux. 19	228
Commande à friction, par MM. Gouéry et Guérin. 20	233	Production du plomb en France. 19	302
Baratte à beurre, par M. Brochart. 20	258	De la ténacité de l'aluminium et du bronze aluminium, par M. de Burg. 19	306
Bateau-dragueur pour le curage des cours d'eau industriels qui ne sont ni navigables ni flottables, par M. Boudard aîné. 20	263	Emploi des résidus de la fabrication du gaz avec les combustibles par MM. Wilson et Power. 20	92
Semoir mécanique, par M. Faitot. 20	273	Alliage d'aluminium, par M. Lohage. 20	128
Appareil propre à creuser les canaux et les rivières, en transportant mécaniquement les déblais, par MM. Cavé et Claparède. 20	281	<i>Id.</i> pour les coussinets des machines, par M. Hartshorne. 20	145
Machine à coudre, par M. Gibbs. 20	312	Fabrication du fer et de l'acier, par M. de Belleperche. 20	151
MACHINES-OUTILS.			
Appareil à laminier les plaques de chaudières à vapeur, par M. Daellen. 19	118	Perfectionnements dans la fabrication de l'acier et dans les fourneaux propres à cette fabrication, par M. Spence. 20	220
Machines à rainer et à mortaiser, par MM. Gallon, Bean et Lumb. 19	180	Cémentation de la fonte malleable, par MM. Laporte et Dufey. 20	260
Presse à tondre humide, par MM. Gerly et Brizard. 19	184	Séparation du bismuth et du plomb, par M. Patera. 20	296
Marteau-pilon à friction, par M. Kechnie. 19	256	MEUNERIE.	
Appareil à emboutir les métaux, par M ^e V ^e de La Chaussée. 20	84	Moulin broyeur portatif, par M. Ruffier. 10	301
Gros tour à roues de wagons des ateliers du chemin de fer du Midi à Bordeaux. 20	115	Moulin à vent de M. Lum. 19	333
Marteau-pilon à action directe de la vapeur, par MM. Farcot et fils. 20	169	MINES-MINERAIS.	
Fabrication des rivets, par M. Lambert. 10	225	Composition explosive propre à l'exploitation des mines, par M. Reynaud de Trets. 20	79
<i>Id.</i> des charnières et fiches, par M. Hardy-Péchenart. 20	289	MOTEURS A VAPEUR.	
Machine à percer, par M. Maubert. 20	304	Locomotive d'alimentation employée au chemin de fer de l'Est, par M. Vuillemin. 19	27
<i>Id.</i> à refendre les engrenages, par M. Ch. Decoster. 20	307	Régulateur de machines à vapeur, par M. Waellens. 19	52
MÉTALLURGIE.			
Procédé de soudage des cercles ou bandages de roues pour locomotives, voitures et wagons, par M. Pinat. 19	11	Locomotive à détente variable et à distribution rationnelle, par	

MM. Maldant et C ^e	19	57
Machine à vapeur locomobile, avec pompes à incendie, par M. E. Godard.....	19	65
Machine à vapeur, par M. Fragneau.....	19	142
Grille-persienne fumivore à alimentation continue, par M. Belleville.....	19	147
Manomètre métallique à échappement de vapeur, par M. Dedieu.....	19	150
Entretissage des chaudières à vapeur, par M. Perrier.....	19	153
Régulateur des soupapes d'admission des machines à vapeur, par M. Ramsbottom.....	19	222
Solution industrielle du problème de la génération sphéroïdale, par M. Testud de Beauregard.....	19	254
Locomobile à vapeur de la force de 6 chevaux, par MM. Barbier et Daubrée.....	20	66
Nouvel appareil d'alimentation des générateurs, par M. Gargan ..	20	113
Rouleau à vapeur locomobile pour comprimer les routes macadamisées.....	20	114

MOTEURS DIVERS.

Moteur électrique, par M. Gérard.....	19	281
<i>Id.</i> à gaz, par M. Lenoir.....	19	333
Moulin à vent, par M. Lum.....	10	333
Rouleau à vapeur locomobile pour comprimer les routes macadamisées.....	20	114

MOULAGE.

Moulage des coussinets des chemins de fer, par M. Richoux..	19	239
---	----	-----

NAVIGATION.

Construction mixte de navires en fer et en bois, par MM. Bichon frères.....	19	1
Mécanisme de manœuvre des gouvernails, par M. Harel.....	19	55
Emploi des chaînes-câbles, par M. David.....	19	261
Bateau dragueur pour le curage des cours d'eau industriels qui ne sont ni navigables ni flottables.....	20	263
Appareil propre à creuser les canaux et les rivières, en transportant mécaniquement les déblais, par MM. Cavé et Claparède....	20	281

PONTS ET ROUTES.

Passerelle, par MM. Thirion et de Mastaing.....	20	70
---	----	----

PRESSES.

Presse hydraulique, par M. Tange.....	19	187
---------------------------------------	----	-----

Aplatissage de la corne de buffle, par MM. Faure et Thirion.....	20	187
--	----	-----

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

Chapellerie. — Feutrage de laine. — Suppression de l'arçonnage. — Salvan contre Trottry-Latouche.....	19	49
Argenture des glaces. — Acide tartrique. — Procédés nouveaux. — Brevet d'invention. — Système Petit-Jean: — Delamotte et Pron de Maisonsfort contre Brossette.....	19	79
Du droit international à établir pour les patentes ou brevets d'invention, par MM. Armengaud.....	19	113
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	19	169

SOCIÉTÉS INDUSTRIELLES.

Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse, dans son assemblée générale du 25 mai 1859, pour être décernés en mai 1860.....	19	67
Lettre à M. le président de la Société philomatique de Bordeaux, par MM. Tresca, Alcan, Salvétat et Armengaud aîné.....	19	91
Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse, dans sa séance du 30 mai 1860, pour être décernés en 1861.....	20	315

SOIE. — SÉRICICULTURE.

Emploi de l'électricité dans l'éducation des vers à soie, par M. Sauvageon.....	20	271
---	----	-----

SOUFFLERIE.

Machine soufflante, par M. Fossey.....	19	319
<i>Id.</i> <i>id.</i> continue, par MM. Layet et de Sauvville.....	20	141

STATISTIQUE INDUSTRIELLE.

Lettre à M. le président de la Société philomatique de Bordeaux, par MM. Tresca, Alcan, Salvétat et Armengaud aîné.....	19	91
Progrès dans les chemins de fer, par M. Thétard.....	20	5
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	73
Bois. — Houilles. — Tourbes, par M. Daux.....	20	93
Nouveau système de télégraphie, permettant d'abaisser les taxes télégraphiques en France, par M. Marqfoy.....	20	146
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	179
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	228
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	285
De la traversée des Alpes par un chemin de fer, par M. Flachet.....	20	185

De la traversée des Alpes par un chemin de fer, par M. Flachet.	20	243
Projet d'établissement de magasins généraux de céréales dans les différentes villes de France, par MM. Huart et Bruneau.	20	235

SUCRERIE.

Décoloration du jus de la betterave, par M. Masse.	19	138
Traitement des sucres, par M. Bayvet.	19	168
Perfectionnements dans le raffinage du sucre, par MM. Perrier et Possoz.	19	309
Travail des sucres de betterave, par M. Pesier.	19	334
Fabrication du sucre de betterave, par MM. Chatelain et Du Rieux.	20	272
Clairage siphoné, par M. Gallan.	20	278

TEINTURE.

Recherches sur les matières colorantes vertes contenues dans certains nerpruns de France, comparées à celles des nerpruns de Chine, par M. Rommier.	19	327
Perfectionnements dans l'impression et dans la teinture des tissus, par M. Ward.	20	88
Teinture en bleu des cotons et autres matières, par M. Courrière.	»	104
Procédé de teinture économique en bleu, par M. Hougounenq.	20	265

TÉLÉGRAPHIE.

De l'abaissement des taxes télégraphiques, par M. Marqfoy.	20	146
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	179
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	228
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	242
Fabrication des câbles télégraphiques sous-marins, par MM. Drayson et Binney.	20	259

TISSAGE.

Feutrage des fils de laine, par M. Vouillon.	19	40
--	----	----

Machine à parer et à encoller, par M. Risler.	19	290
Appareil à mouiller, sécher et préparer les bobines ou épones pour le tissage des draps, par M. Delize.	19	314
Laineuse continue, par M. Caplain.	20	177
Perfectionnements apportés dans les métiers à renvider, à tordre et à retordre les matières filamenteuses, par M. Duboc.	20	214
Fabrication applicable à la draperie, aux étoffes de Lisieux, au castor, pour chaussures, par M. Lemaignon.	20	279

TISSUS.

Perfectionnements apportés dans la fabrication des étoffes tricotées, par M. Buxtorf.	19	24
Destruction du coton et du lin dans les tissus en laine mélangés, par M. Böttger.	19	26
Calendreuse servant à apprêter, calendrer, lustrer et sécher les foulards, par M. Cantillon.	19	31
Fabrication des étoffes dites capulines, par MM. Desbeaux et Cardinet.	19	88
Perfectionnements dans la fabrication et la combinaison des tissus, par M. Carrey.	19	148
Blanchiment des tissus, par la Société de la Vieille-Montagne.	20	129
Emploi des toiles métalliques comme moyen préservatif des incendies, par M. Surmay.	20	154
Procédé d'encollage des chaînes, par M. Dessart.	20	156

VENTILATION.

Machine soufflante continue, par MM. Layet et de Sauvville.	20	141
---	----	-----

VERRERIE.

Fabrication des verres, glaces, cristaux, etc., par M. Lacambre.	19	313
<i>Id.</i> des tuyaux en verre, par MM. Hubart et Cantillon.	20	204

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES

NOMS D'AUTEURS, SAVANTS, INGÉNIEURS, AGRONOMES, MÉCANICIENS, ETC.

CITÉS

Dans les tomes 19 et 20 du Génie industriel

ANNÉE 1860

Nota. Les chiffres de la première colonne indiquent le volume et ceux de la deuxième, le numéro de la page.

A		B	
ABRIA. Commission pour la construction des navires.....	19 4	BOULANGER. Couches métalliques sur verre.	19 78
ADOR. Carburation du gaz.....	19 192	BALLRYDIER (A.). Société de secours des hommes de lettres.....	19 229
ALCAN. Lettre au président de la Société de Bordeaux.....	19 91	BARBE. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19 37
ALEXANDRE. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19 34	BARBEDIENNE. <i>Id.</i> <i>id.</i> de Bordeaux.....	19 35
<i>Id.</i> Décoration pour produits industriels.....	19 225	BARDIEN. Concours d'agriculture (prix).....	20 60
<i>Id.</i> Rendement des appareils Marq-foy.....	20 148	<i>Id.</i> Locomobile à vapeur.....	20 69
ALLEN. Concours d'agriculture (fauchieuses).....	20 64	BARRET. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19 36
ALLUYS. Peinture à la cire.....	19 299	BARBEZAT et Co. <i>Id.</i> <i>id.</i> de Bordeaux.....	19 34
AMNOT. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19 37	BARRAL. Observations sur la pompe Denizot.....	20 205
ANDREAU. Récompense au concours d'agriculture.....	20 60	BARROIS frères. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19 38
ANDREW. Récompense au concours d'agriculture.....	20 62	BARRUEL. Blanchiment du papier.....	20 293
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20 64	BASTARD-LANOV. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19 39
ANER. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19 34	BAUDMENT. Concours d'agriculture (fauchieuses).....	20 64
ARMAN. Construction de navires.....	10 3	BAUDRIMONT. Génération de la vapeur.....	19 254
ARMENGAUD aîné. Lettre au président de la Société philomatique de Bordeaux.....	19 91	BAULNY (vic. de). Concours d'agriculture. (charrues).....	20 62
ARNOUX. Trains articulés.....	20 121	BAUX. Lavage des rognures.....	20 37
ASHBY. Concours d'agriculture (faneuse).....	20 63	BAYVET. Traitement des sucres.....	19 168
ARTIGE. <i>Id.</i> <i>id.</i> (machines à moissonner).....	20 60	BEAU. Machine à rainer.....	19 180
ATRINS. <i>Id.</i> <i>id.</i> (machine à moissonner).....	20 173	BEAUFILS. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19 33
AUSSENARD-THIVRET. Concours d'agriculture (scarificateurs).....	20 63	BECK. Laineuse.....	20 177
AYMARD-BRESSON. Programme du prix Laury.....	19 220	BÉDIN. Concours d'agriculture (batteuse).....	20 61
		BEER. Récompense à l'Expos. de Bordeaux.....	19 39
		BÉGUÉ père et fils. <i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	19 35
		BÉLANGER. <i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	19 34
		BELL. (Patrick). Concours d'agriculture	

(moissonneuse).....	20	473
BELL (Georges). Concours d'agriculture..	20	473
BELLA. <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	20	59
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	20	64
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	20	62
BELLEPERCHE (DE). Fabrication de l'acier.	20	451
BELLEST et Co. Récompense à l'Exposition de Rouen	19	38
BELLEVILLE. Grille fumivore.....	19	447
<i>Id.</i> Pyromètre.....	19	238
<i>Id.</i> Indicateur du travail des pompes.....	19	269
BENNET. Récompense à l'Expos. de Rouen.	19	38
BENTS. <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	19	38
BÉRANGER. <i>Id.</i> <i>Id.</i> de Bordeaux.....	19	34
BÉRENDORF. Indicateur de précision.....	20	496
BERGEON. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	35
<i>Id.</i> Transmission des dépêches télégraphiques.....	20	149
BERGUE. Récompense à l'Exposition de Rouen	19	38
BERGUE (DE). Machine à poinçonner.....	20	130
BERNARD. Application de vernis.....	20	407
BERNARD-LEDOU. Récompense à l'Exposition de Rouen	19	36
BERNOVILLE. Transport de dessins sur bois.	19	303
BEHSCHT. Examen microscopique des grains	20	459
BERTEL. Récompense à l'Exposition de Rouen	19	36
BERTHAULT. Parchemin.....	20	35
BESLAY. Etamage galvanoplastique.....	19	284
BESONGNET. Récompense à l'Exposition de Rouen	19	36
BESSON. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	35
BICHON frères. Construction de navires.....	19	1
BIRNEY. Câbles télégraphiques.....	20	230
BLANCHE. Transport de dessins sur bois.	19	303
BLANZY. Récompense à l'Exposition de Rouen	19	38
BODIN. Concours d'agriculture (rouleau).....	20	66
BOIGUES. Trempage des foutes.....	19	287
BOISSARD-ALS. Récompense à l'Exposition de Rouen	19	37
BOISSEUIL. Rapport sur les tuyaux Domangeau.....	19	275
BONA-CHRISTAVE. Combustion du charbon.....	20	255
BONNARDET. Concours d'agriculture (machines mobiles).....	20	61
BONKET. <i>Id.</i> <i>Id.</i> (herse, hache-paille).....	20	62
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	20	64
BONNIERE. Paliers graisseurs.....	20	219
<i>Id.</i> Sulfure de carbone.....	19	174
BONNETERRE. Carburateur du gaz.....	19	197
BORIE et Co. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	35
BOOTZ-LACONDUITE. Concours d'agriculture (conasseur).....	20	63
BOTTEGER. Mélange du lin et du coton dans la laine.....	19	26
BOUCHARD. Peinture (rouge de Bourgogne).	19	246
<i>Id.</i> Carburateur du gaz.....	19	192
BOUBARD. Bateau dragueur.....	20	263
BOULANGER. Récompense à l'Exposition de Rouen	19	37
BOULENGER. Bouvettes.....	20	301
BOUDIN. Cuisson des aliments.....	19	245
BOURDON. Dynamomètre.....	20	1
<i>Id.</i> Manomètre.....	20	183
BOUTEILLE. Impression.....	19	136
BOUTIGNY. Générateur de la vapeur.....	19	254
BRADURV. Guide à broder.....	20	67
BRAQUENÉ. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	35
BRÉVAL. Concours d'agriculture (machines mobiles).....	20	60
<i>Id.</i> Machine soufflante.....	20	144

BRIGHAN. Concours d'agriculture (faucheuse).....	20	65
BRIQUELIER. Emploi du gaz dans les hauts fourneaux.....	20	417
BRIZARD. Presse à timbre.....	19	184
BROCCI. Application des goudrons.....	20	208
BROCHART. Barille.....	20	258
BROUAC (DE). Traitement des sulfures.....	19	459
BROGNART. Pyromètre.....	20	120
BROQUETTE. Dissolutions albumineuses.....	20	135
BROSSETTE. Procès (Delamotte et Pron).....	19	79
BRUNEAU. Magasins de céréales.....	20	235
BRUNEL. Bleu de Prusse.....	19	121
BRUYAT. Récompense à l'Exposition de Rouen	19	38
BULLET. Fusion de l'acier.....	19	63
BURAT. Emploi du gaz dans les hauts fourneaux.....	19	417
DUREL (Eugène). Récompense à l'Exposition de Rouen	19	36
BURG (DE). Aluminium.....	19	306
BURGESS. Concours d'agriculture.....	20	64
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	20	172
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	20	175
BUXTORFF. Etioffes tricotées.....	19	24

C

CABANES. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	33
CADET. Fabrication des briques.....	29	82
CAIL et Co. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	34
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> de Rouen	19	37
<i>Id.</i> Concours d'agriculture (locomobiles).....	20	60
CALLA. Concours d'agriculture (récompense).....	20	59
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	20	60
CALLIGNY (DE). Appareil hydraulique.....	19	53
CAMPBELL. Capsules.....	20	303
CANTILLON. Conservation de la bière.....	20	166
<i>Id.</i> Tuyaux en verre.....	20	204
CAPLAIN. Laineuse.....	20	177
CARAMIDA. Concours d'agriculture (récompense).....	20	61
CARDINET. Capuline.....	19	88
CARDON. Récompense à l'Exposition de Rouen	19	38
CARON. Calcium.....	19	278
CARREY. Tissus.....	19	148
CAYÉ. Appareil à creuser les canaux.....	20	281
CAZES. Emploi des gaz dans les hauts fourneaux.....	20	420
CERDA. Chemins de fer.....	20	423
CHADWICK. Compteur à eau.....	20	261
CHAMBRELAN. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	34
CHAMMING-MOORE. Reutrage des chapeaux.....	19	50
CHAMPONNOIS. Concours d'agriculture (récompense).....	20	59
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	20	63
CHANCY (DE). Agents réducteurs pour la télégraphie.....	19	258
CHARDON. Récompense à l'Expos. de Rouen.....	19	37
CHARNY. <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	19	38
CHARPENTIER. <i>Id.</i> <i>Id.</i> de Bordeaux.....	19	35
CHATELAIN. Sucre de betterave.....	20	272
CHAUSSENOT. Carburateur du gaz.....	19	199
CHENET. Transport de dessins sur bois.....	19	303
CHEVREUL. Rapport sur le procédé Mège-Mourès.....	20	458
<i>Id.</i> Action du pain dans l'estomac.....	20	460
CHOCQUEL. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	35
CHOLET. Concours d'agric. (récompense).....	20	60
CHRISTOFLE et Co. <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	19	35
CLAMAGERAN. <i>Id.</i> <i>Id.</i> (<i>Id.</i>).....	20	62

CLARKE. Production d'électricité	19	234
CLAUDIN. Concours d'agriculture (récompense).....	20	62
Id. id. id. id. id.	20	63
Id. id. id. id. id.	20	65
Id. ed. id. id. id.	20	73
CLAPARÈDE. Appareil à creuser les canaux.	20	281
CLAVEL. Peinture, rouge de Bourgogne.....	19	246
CLAYE. Glaçage et satinage de papier.....	19	296
CLÉMENTON. Carburateur du gaz.....	19	106
CLOEZ. Le chloro dans le caoutchouc.....	20	268
CLOUET. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	38
CLUBB. Concours d'agricul. (récompense).	20	69
Id. id. id. id. id.	20	87
Id. id. id. id. id.	20	173
COCHOIS. Matière colorante.....	10	440
COEZ. Laques.....	19	178
COLAS frères. Passerelle.....	20	71
COMPAGNIE D'ORLÉANS (LA). Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	34
Id. DES MINES DE L'AVERGNE (LA). Id. id.	19	34
Id. DU MIDI (CHEMIN DE FER). Id. id.	19	34
Id. DES HOUILLÈRES DE L'AVEYRON (LA). Id.	19	34
COMMUNE DE LA BOUIÈTRE (LA). Id. id.	19	34
COMTE. Transmission par courroies.....	20	309
COOLS. Enduit hydrofuge.....	19	167
COTELLE. Emploi des huiles lourdes.....	19	32
COUCHE. Manomètre.....	20	183
COUDERG. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	35
COULON. Carburateur du gaz.....	19	198
COURRIÈRE. Teinture en bleu des cotons.....	20	104
COURNIER. Concours d'agriculture (moissonneuse).....	20	173
Id. id. id. id. id.	20	176
COUSIN frères. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	35
CRANSTON. Id. id. id. id.	20	173
Id. id. id. id. id.	20	175
CREUSÉ. Id. id. id. id.	19	34
CROSNIER père et fils. Id. id. de Rouen.....	19	38
CUBAIN. Id. id. id.	19	37
CUMMING. Concours d'agriculture (récompense).....	20	60
CUSTY (vic. de.). Exposition ouvrière.....	19	227
CUTHBERT. Concours d'agriculture (récompense).....	20	173
Id. id. id. id.	20	175
CUVIER. Appareil photographique.....	20	294
D		
DAËLEN. Plaques de chaudières.....	19	118
DALÉ. Mordants des bois de teinture.....	19	154
DANDYO-MAILLARD. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	38
DANDRE. Carburateur du gaz.....	19	195
DANGUY. Exposition de Rouen (récompense).....	19	38
Id. id. id. id.	19	61
DANNET et Ce. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	38
DARNET. Feutrage des fils de laine.....	19	41
DAUBRÉ. Concours d'agriculture (machines fixes).....	20	60
Id. id. id. id.	20	66
DAUX. Bois, houlles, tourbes.....	20	93
DAVID. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	38
Id. Carburateur du gaz.....	19	202
Id. Chânes-câbles.....	19	261
DAVID-LABBEZ. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	39
DEBAIN. Id. id. de Bordeaux.....	19	34
DEBAIN. Décoration, pour produits industriels.....	19	225
DEBIÈVE-LASAFFRE. Concours d'agricul-		

12

ture (récompense)	20	60
DECOSTER. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	49	34
DEDIEU. Manomètre.	19	150
DEHERRYON. Traitement des sulfures.	49	159
DELACHAUSSEE (Me Ve). Emboutissage.	20	84
DE LA CRETAT. Récompense à l'Exposition de Rouen.	19	38
DELAMOTTE Procès contre Brossette.	19	79
DELARIVIERE. Pompes.	20	40
DELASALLE-DESMETS. Récompense à l'Ex- position de Rouen.	49	38
DELISSE. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	49	31
DELIZE. Préparation des bobines.	19	315
DEMAR (Laurent) et Co. Récompense à l'Exposition de Rouen.	19	36
DEMAURE et Co. <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	19	39
DESMARETS et Co. <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	19	38
DESMESAY. Concours d'agriculture (récom- pense).	20	61
DENIZOT. Pompes.	20	205
DEPOIX. Concours d'agriculture (scarifi- cateurs).	20	62
DEGNOT. Récompense à l'Exposition de Rouen.	49	39
DENIARIE. Glacage, satinage du papier	49	296
DESBEAUX. Capuline.	49	88
DESBORES. Pyromètre.	49	238
DESMETS-VALLAERT. Récompense à l'Ex- position de Rouen.	49	37
DESSERT. Encoilage des chaînes.	20	156
DÉTOUCHE. Récompense à l'Exposition de Rouen.	49	35
DINOT. Blanchiment des tissus.	20	129
<i>Id.</i> <i>Id.</i> du papier.	20	293
DIETZ. Récompense à l'Exposition de Bor- deaux.	19	35
DIEPPEL. Bleu de Prusse.	49	121
DIESBACH. <i>Id.</i> <i>Id.</i>	49	121
DIETHICH. Ployage des métaux.	49	76
DOLPES. Rapport sur l'alumine.	20	132
DONGEAUX. Tuyaux à têtes d'écluses.	19	274
DONOXE. Produits métalliques.	19	288
DORVAULT. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	49	35
DOUGLAS. Lainasse.	20	177
DRAYSON. Câbles télégraphiques	20	239
DREYFUS. Fers pour navires.	49	6
DRON (A.). Récompense à l'Exp. de Rouen. Dron-Querité. <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	49	39
DROUILLARD. Concours d'agriculture (ré- compense)	20	60
DUBAC. Métier à renvider.	20	214
DUNCANY. Récompense à l'Exposition de Rouen.	49	39
DUCORROY. Concours d'agriculture (récom- pense).	20	62
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	20	63
DUCHOURNEAU jeune. Concassage de cailloux.	20	22
DUFREY. Fonte malléable	20	260
DULAC. Impressions des tissus.	20	83
DUMAS (Onésime). Récompense à l'Expo- sition de Rouen.	49	38
DUMORT. Carburant du gaz.	49	200
DUMOULIN. Emploi des huiles lourdes.	19	322
DUPONT. Fers pour navires.	49	6
DURER. Récompense à l'Exposit. de Rouen. Dutertre. <i>Id.</i> <i>Id.</i> de Bordeaux.	49	39
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> de Rouen.	49	35
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	49	59
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>Id.</i>	49	64

13

EBELMEN. Transformation des gaz.....	20	256
ECHARD. Concours d'agriculture (récompense).....	20	3
<i>Id. id. id.</i>	20	63
EGROT. Tubes sans soudure.....	49	47

ELMÉRING. Récompense à l'Exp. de Rouen.	19	36
EMILE LÉON. (Mms). <i>Id.</i> <i>id.</i> de Bordeaux.	19	34
ENHARD. Gravure sur pierre.	19	276
ESTIVAN frères. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	19	34

F

FAGES. Gazogène.	19	329
FALGUIÈRE. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	19	35
FANSHAWE. Mastic.	20	163
FARGOT. Concours d'agriculture (récompense).	20	59
<i>Id.</i> Marteau pilon.	20	169
FAIRBAIRN. Expériences sur les ponts en fer.	19	6
FATOT. Semoir.	20	273
FAURE. Iode.	19	316
<i>Id.</i> Aplatisage de la corne.	20	157
FAUQUET-LOUIS. Récompense à l'Exposition de Rouen.	19	39
FAUQUET-LEMAITRE. <i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	19	36
PIÉVET. Torsion des arbres de transmission.	19	321
FISCHER. Vernissage des poteries.	19	267
FLACHAT (Eugène). Traversée des Alpes par chemin de fer.	20	185
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	242
FLAUD. Concours d'agriculture (récompense).	20	50
FOCKE (Mme ve). Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	19	35
FOREST. Rampes des chemins de fer.	20	191
FOREST-COLLIN. Concours d'agriculture (récompense).	20	61
FOSSEY. Machine soufflante.	19	319
FOURNIER. Concours d'agriculture (récompense).	20	61
FOWLER. Concours d'agriculture (charmes).	20	62
FRAGNEAU. Machine à vapeur.	19	143
FRESSON. Meule à bois.	20	9
FRET. Grue locomobile.	20	90
FRITZ-SOLLIER (Mme ve). Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	19	35
FROST. Compteur à eau.	20	261
FUSELIER. Concours d'agriculture (battense).	19	61

G

GALLAND. Clairage siphoné.	20	278
GALLON. Machine à rainner.	19	180
GALPIN. Mastic.	20	163
GANNERON. Concours d'agriculture (récompense).	20	59
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	60
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	61
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	65
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	66
<i>Id.</i> Machine à moissonner (concours).	20	173
CANTILLON. Calandreuse.	19	81
GARGAN. Concours d'agriculture (exposition de machines).	20	60
<i>Id.</i> Appareil d'alimentation.	20	113
GARRET. Concours d'agriculture (machine à battre).	20	60
GATELIER. Vitrification des creusets.	20	241
GAUBERT. Armes à feu.	20	275
GAUDIN. Carburant du gaz.	19	190
GAULLIARD. Emploi du gaz dans les hauts fourneaux.	20	117
GAUNTLET. Pyromètre.	19	238
GAUTHIER de CLAUBRY. Le chlore dans le caoutchouc.	19	158
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	261
<i>Id.</i> Caoutchouc.	20	42

GAUTHIER. Torréfaction.	19	305
GÉRARD. Moteur électrique.	19	281
GÉRARD. Concours d'agriculture.	20	60
GERLY. Presse à timbre.	19	184
GÉRAUSET. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	19	35
GIBBS. Machine à coudre.	20	312
GILLOTIN. Récompense à l'Exposition de Rouen.	19	38
GIRARD. Le chlore dans le caoutchouc.	20	268
GODARD. Locomobiles à pompes pour incendies.	19	65
GODARD. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	19	38
GOSNAGE (William). Préparation des savons.	19	186
GOUÉAT. Commande à friction.	20	233
GRAF. Machine à brocher.	19	207
GRANGER. Avenir des ouvriers.	19	225
GRAUX. Récompense à l'Exposition de Rouen.	19	39
GROSJEAN. Dépêches télégraphiques.	20	228
GRILLON. Fumier.	20	90
GUÉRIN. Commande à friction.	20	233
GUYTON. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	19	35
GUICHENÉ (l'abbé). <i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	19	35
GUERSENT (Emile). <i>Id.</i> <i>id.</i> de Rouen.	19	37
GUERSENT (Jeune). <i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	19	37

H

HADROT. Lampes.	20	55
HALLIÉ. Concours d'agriculture (machines).	20	61
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	63
HAMOIR. <i>Id.</i> <i>id.</i> (râteaux).	20	66
HARDY. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	19	34
HARDY-PECHENART. Fabrication des charnières.	20	289
HARTEL. Gouvernails.	19	55
HARTEN. Concours d'agriculture (récompense).	20	60
HARTSHORNE. Consignes de machine.	20	145
HAZARD. Récompense à l'Exposition de Rouen.	19	39
HELMANN. Epreuves photographiques.	19	270
HÉMET. Appareil géodésique.	20	43
HENNEGART. Récompense à l'Exposition de Rouen.	19	38
HENNEQUIN. Concours d'agriculture (casseur).	20	63
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	64
HENRY. <i>Id.</i> <i>id.</i> (charmes).	20	61
HERDEVIN. Compteur à eau.	20	261
HEUZÉ. Persiennes en fer.	20	33
HOCQUENNE. Teinture en bleu.	20	265
HOUTES père et fils. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	19	35
HOWARD. Concours d'agriculture (herbes, etc.).	20	62
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	66
HUAT (Henry). Magasins de céréales.	20	235
HUBART. Tuyaux en verre.	20	204
HUBERT. Appareil locomobile.	19	27
<i>Id.</i> Pompe.	20	212
HUMBERT. Le chlore dans le caoutchouc.	19	159
HUMPRY-DAVY. Minium.	19	246
HUSSEY. Concours d'agriculture moissonneuse).	20	173
HUYEY. Récompense à l'Exposition de Rouen.	19	37

I

IVES de LA BRUCHOLLÉRIE. Fabrication de la réglisse.	19	210
--	----	-----

J

JACKSON père et fils. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	19	33
--	----	----

JACOB. Récompense à l'Exposition de Rouen	19	36
JACQUELAIN. Charbons électriques.....	19	236
<i>Id.</i> Extraction de l'iode.....	19	316
JACQUET. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	35
JACQUES. Masties.....	20	463
JARLOT. Carbonisation des tourbes.....	19	86
JOHSON. Moulage des coussiets.....	19	239
JOHNSON. Manomètre.....	19	241
<i>Id.</i> Pouvoir calorifique de la houille.....	19	267
JOLLIVET. Cuisson des émaux.....	19	433
JOLY. Concours d'agriculture (coupe-racines).....	20	64
JONO. Concours d'agriculture (charrues).....	20	64
JOUMARD. Produits métalliques.....	19	288
JOURDES. Pyroscap.....	20	420

K

KECHNIE. Marteau-pilon.....	19	256
KEITTEGER. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	37
KEY. Concours d'agriculture (faucheuses).....	20	64
<i>Id. id. id. id.</i>	20	172
<i>Id. id. id. id.</i>	20	175
KINGS. Guide à broder.....	20	67
KINGSFORD. Traitement des grains.....	19	308
KONGEN. Battage des cuirs.....	19	425
KRIEGLSTEIN. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	35
KUGLER. Fabrication de ressorts.....	20	16
KUHLMANN. Sulfate de baryte.....	19	75

L

LABÈCHE (DE). Pouvoir calorifique de la houille.....	19	267
LADENSKI. Carburant du gaz.....	19	499
<i>Id. id.</i>	20	204
LADOREY. Décortique des grains.....	20	46
LACAMBRÉ. Glaces.....	19	343
LACARRIÈRE. Carburant du gaz.....	19	493
LAFENDEL. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	38
LALLEMENT. Action du pain dans l'estomac.....	20	460
LALLIER. Concours d'agriculture (râteaux).....	20	66
<i>Id. id. id. id.</i> (moissonneuses).....	20	173
LAMBERT. <i>Id. id.</i> (hâtenses).....	20	61
<i>Id.</i> Fabrication des rivets.....	20	225
LANGLOIS. Indicateur de précision.....	20	196
LAPORTE. Fonte malléable.....	20	260
LARIVIÈRE. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	35
LAROCHE. <i>Id. id. id.</i>	19	35
LARONNIER. Transport de dessins sur bois.....	19	303
LARUE. Epurateur d'huile.....	19	439
LAUBÈNIÈRE. Essieux coulés.....	20	292
LAUNAY. Carburant du gaz.....	19	495
LAURENT et fils. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	38
<i>Id.</i> Concours d'agriculture (charrues).....	20	61
<i>Id. id. id. id.</i>	20	64
<i>Id. id. id. id.</i> (moissonneuses).....	20	173
LAURY. Exposition ouvrière.....	19	225
LAUVRAY. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	37
LAVOISIER. Pouvoir calorifique de la houille.....	19	267
LAYET. Machine soufflante.....	20	111
LEBEUF. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	20	37
LEBRUN. Cuisson des aliments.....	19	215
LEBRUN. Concours d'agriculture (hachepaille).....	20	64
LECHATELIER. Entretien des chemins de fer.....	20	426
LEDANOIS. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	37
LEGENDE. Concours d'agriculture (scari-		

ficateurs, fauch., moissonneuse).....	20	63
<i>Id. id. id. id.</i>	20	65
<i>Id. id. id. id.</i>	20	173
<i>Id. id. id. id.</i>	20	176
LEGRIS. Récompense à l'Expos. de Rouen.....	19	38
LEFEBURE et fils. <i>Id. id.</i>	19	37
LEFEBVRE. Niveaux de pente.....	19	260
LEFEBVRE-SERRÉ. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	39
LELOUP. Ammoniaque.....	19	42
LEMAIGNON. Fabrication de la draperie.....	20	279
LEMAIRE. Appareil dynamométrique.....	19	272
LEMETTAIS. Glycérine.....	20	249
LENOIR. Machine à gaz inflammable.....	19	333
LENOIR (Adrien). Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	38
LÉONARD. Appareil à eaux gazeuses.....	19	285
LEPAGE. Bois durci.....	19	145
LEPANT. Récompense à l'Expos. de Rouen.....	19	37
LETELLIER. <i>Id. id.</i>	19	38
LETESIER. Concours d'agricult. (charrues).....	20	61
LETHILLIER-PISEL. Indicateur de précision.....	20	196
LÉTRANGE. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	37
LEICHT. Alumine.....	20	432
LEYEAU. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	37
LÉVÊQUE. Carburant du gaz.....	19	203
LÉVÊQUE. Cuisson des aliments.....	19	215
LEVRET. Reproduction de gravure.....	19	276
LEY. Carburant du gaz.....	19	201
LIÉBAUT. Tubes sans soudure.....	19	47
LIÉBIG. Recouvrement du verre.....	20	311
LIMET. Production de l'électricité.....	19	234
LIVEMORE. Liquides inflammables.....	20	331
LOHAGE. Alliage d'aluminium.....	20	128
LOPPENS. Minium de fer.....	19	247
LOTZ. Concours d'agriculture (récompense).....	20	59
<i>Id. id. id. id.</i>	20	61
<i>Id. id. id. id.</i>	20	173
LOWE. Carburant du gaz.....	19	189, 191
<i>Id. id.</i>	20	191
LUCC. Récompense à l'Exposit. de Rouen.....	19	38
LUDEWIG. Levure.....	19	268
LUN. Moulin.....	19	333
LUNB. Machine à mortaiser.....	19	180
LUNEL. Machine à rainer.....	19	180

M

MAC-CORMICK. Concours d'agriculture (machines à moissonner).....	20	174
MAILLIEZ. Fanons de cachalot.....	20	21
MAGIER. Concours d'agriculture (faucheuse).....	20	65
MAIRE. De l'eau comme combustible.....	20	199
MALDANT. Locomotive.....	19	57
<i>Id.</i> Broyage de l'ajonc.....	19	62
MALÉTRA (Léon). Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	36
MANNY. Moulage des coussinets.....	19	239
MANN'S. Commission pour la construction des navires.....	19	1
MANUFACTURE DES TABACS DE BORDEAUX (la). Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	19	34
<i>Id.</i> DE SAINT-GOBAIN (la). Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	36
MANNY. Concours d'agricult. (faucheuses).....	20	65
<i>Id. id.</i> (moissonneuse).....	20	173
MARGEL. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	19	38
MARCHESSEAU (M ^{me}). Carburant du gaz.....	19	495
MARÉ-DAVY. Pile électrique.....	19	83
MARGROV. Taxes télégraphiques.....	20	146
<i>Id. id. id.</i>	20	179
<i>Id. id. id.</i>	20	228
<i>Id. id. id.</i>	20	285
MARSHAL. Lin.....	19	242
MARTEAUX. Mastic.....	19	239
MARTIN. Exposition de Rouen (récom-		

RICHOUX. Montage des coussinets.	19	239
RIEUX (du). Sucre de betterave.	20	272
RISLER. Encollage des fils.	19	290
RIQUE. Récompense à l'Exposition de Rouen.	19	37
RIVAUD. Concours d'agriculture (charrues).	20	623
RIVES. Gondron.	19	243
ROBERT. Mordants.	19	154
ROBERT. Mastics.	19	259
ROBERT. Concours d'agriculture (moissonneuse).	20	65
Id. id. id. id.	20	173
Id. id. id. id.	20	176
ROBERT (John). Filtrage.	20	32
ROBIN. Concours d'agriculture (moissonneuse).	20	173
ROCHETTE. Savon.	19	300
RODIER. Récompense à l'Exp. de Bordeaux.	19	37
ROLLAND. Id. id. id.	19	35
ROUSNIERS. Matières colorantes.	19	327
RONNA. Extraction des sels des eaux de mer.	20	297
ROTOR. Concours d'agriculture (récompense).	20	60
ROSSARD. Produits métalliques.	19	268
ROUFFET. Concours d'agriculture (récompenses).	20	59
ROWLAND (M ^{me} ve). Savons.	16	183
ROY. Concours d'agriculture (charrues).	20	60
ROYNETTE. Indicateur de précision.	20	196
Id. id. id. id.	20	210
RUFFIER. Moulin à broyer.	19	301
RUMFORD. Pouvoir calorifique de la houille.	19	267

2

SADON et Co. Récompense à l'Exposition de Rouen	49	39
SALVAN. Feutrage (procès)	49	49
SALVÉTAT. Lettre au président de la Société de Bordeaux	49	91
SAMUELSON. Concours d'agriculture (fa-neuse)	20	63
SAUQUET. Récompense à l'Exposition de Rouen	49	37
SAUTERLET. Tannage	49	141
SAVAGEON. L'électricité pour l'éducation des vers à soie	20	271
SAVERCHERS. Feutrage	19	51
SAUVILLE (de). Machine soufflante	20	141
SCHMETTINGER. Machine à brayer	20	80
SCHMALTZ frères. Manomètre	19	244
SCHNEIDER. Reproduction de gravures	49	276
SCHROONBRODT. Calamine	18	43
SCHÜLE. Huile dans l'impression	49	134
SCOTT. Récompense à l'Exposition de Rouen	18	37
SCHWANDER. Coupage des effilés	49	344
SCRIVE frères. Récompense à l'Exposition de Rouen	49	38
SECHI. Pile électrique	19	83
SÉGUIN (Dr). Emploi des marées	49	156
SELIGUE. Carburant du gaz	49	190
SENTIRE (de). Concours d'agriculture (char-reurs)	20	61
SEHRIN. Lumière électrique	20	467
SEVAISTRE. Récompense à l'Exposition de Rouen	49	38
SINS. Concours d'agriculture (battense)	20	60
SLACK. Blé de Turquie	19	30
SMITH. Carburant du gaz	19	192
SMITH. Concours d'agriculture (récom-pense)	20	50
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	63
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	66
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	20	173
SMYTH (James). <i>Id.</i> <i>id.</i> (semoirs)	20	63
SOCIÉTÉ DES FORGES D'ANZIN (la). Récom-pense à l'Exposition de Rouen	49	36
<i>Id.</i> <i>id.</i> de MONTAIGNE (la). <i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	49	37
<i>Id.</i> <i>id.</i> des MINES de LA SAMPRE (la). <i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	49	38

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE. Vi-				
tesse d'écoulement des gaz.....				20 254
<i>Id.</i>	<i>id.</i>	<i>id.</i>	Prix à	
décerner en 1861.....				20 315
<i>Id.</i> DE LA VIEILLE-MONTAGNE (la). Blanchi-				
sient des tissus.....				20 429
SOULIÉ-COTINEAU, Récompense à l'Expo-				
sition de Bordeaux.....				19 33
SUGARET fils.....				19 35
SPENCE. Fers blancs.....				19 253
<i>Id.</i> Fabrication de l'acier.....				20 220
SULZBERGER. Machine à brocher.....				19 207
SURNAY. Toiles métalliques.....				20 454
SYDNHAM (ve). Récompense à l'Expo-				
sition de Rouen.....				19 39
SYMPROLE. Concours d'agriculture (râteaux)				20 66

T

TAILBOUIS. Récompense à l'Exp. de Rouen	19	38
TAILLEFER. <i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	19	39
TAILLICH. Bois dur.	19	145
TAUGYE. Presse.	19	187
TESSIER. Exposition ouvrière.	19	228
TESTUD de BEAUREGARD. Générateur.	19	234
THEBAUD. Farines.	20	30
THÉRAUD. Chimie de fer.	20	5
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>id.</i>	20	73
THIESSET. Récompense à l'Exposition de Rouen.	19	39
THIRIEZ père et fils. <i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	19	39
THIRION. Four à briques.	19	216
<i>Id.</i> Appareil de distillation.	49	230
<i>Id.</i> Passerelle.	20	70
<i>Id.</i> Aplatisage de la corne de buffle.	20	157
THOMAS. Piles électriques.	19	322
<i>Id.</i> Application de la chaleur.	20	24
THOREL et C ^e . Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	19	34
TISSIER aîné. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	19	35
TORRILHON. Courroies.	20	20
TOURNIER. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	19	33
TRECU. Grain.	20	159
TRESCA. Lettre au président de la Société de Bordeaux.	19	91
<i>Id.</i> Rapport sur la pompe Denizot.	20	203
TRINGARD-LATOUR. Machine soufflante.	20	144
TRITSCHLER. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.	19	35
TROTAT-LATOUCHE. Feutrage (procès).	19	48
TROUSSEAU. Concours d'agriculture (bataieuse).	20	61

3

VACHERAND. Coutrage des tuyaux.....	49	325
VALLÉE. L'écan comme combustible.....	20	499
VANDEVELDE. Eaux-de-vie.....	20	488
VANGINDERTAELEN. Appareils condensa- teurs.....	49	292
VANMALDEREN. Electricité.....	49	234
VANNAQUE. Carburateur du gaz.....	49	190
VARILLAT. Indicateur de précision.....	20	466
VARLEY. Manomètre.....	18	241
VAUDORÉ. Carburateur du gaz.....	49	203
VAYSON. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	49	39
VEQUE. Carburateur du gaz.....	49	196
VERDIER. Courroies.....	20	200
VERHAEGEN. Siccatif.....	20	412
VÉNI. Four de verrerie.....	20	490
VÉRITÉ. Récompense à l'Exposition de Rouen.....	49	37
VÉSIAN. Carburateur du gaz.....	49	197
VIETLEARD. Récompense à l'Exposition de Bordeaux.....	49	35
VILCOQ. Concours d'agriculture (coopé- ratives).....	20	63

Fabrication des ressorts, par M. Hugler.

Fig. 5.

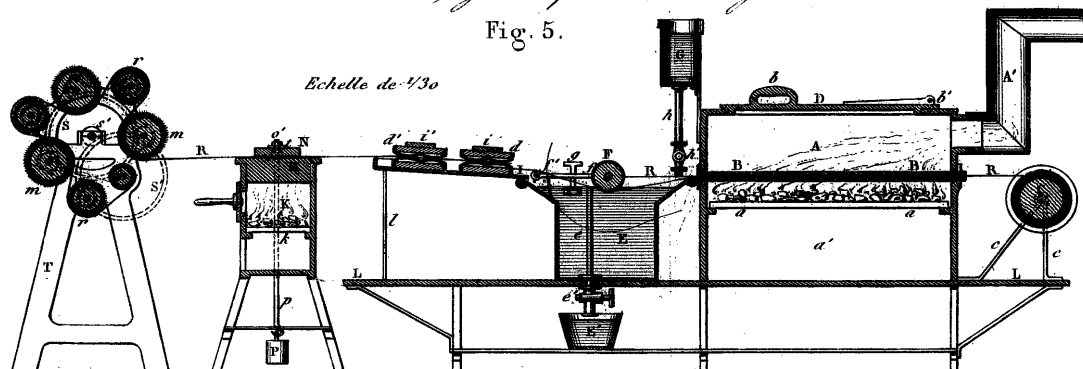
Echelle de 1/30*Four à carboniser, par M. Tresson.*

Fig. 4.

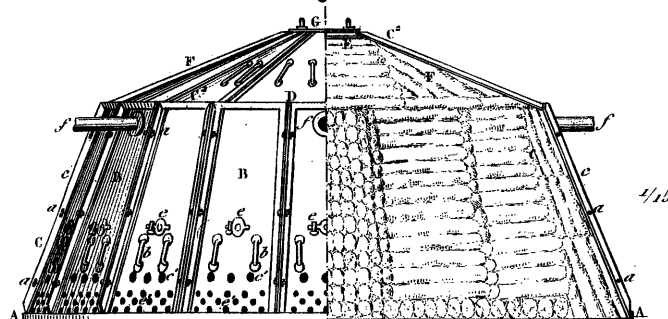
*Appareil à concasser, par M. Ducourneau.*

Fig. 6.

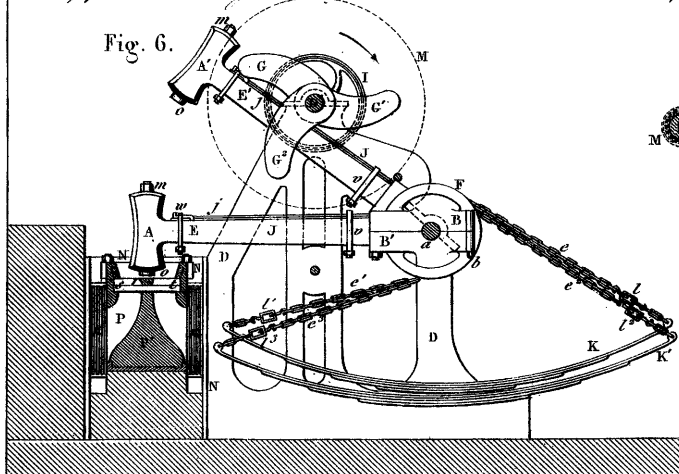
*Impression sur étoffe, par M. M. Ruyé et Puffert.*

Fig. 8.

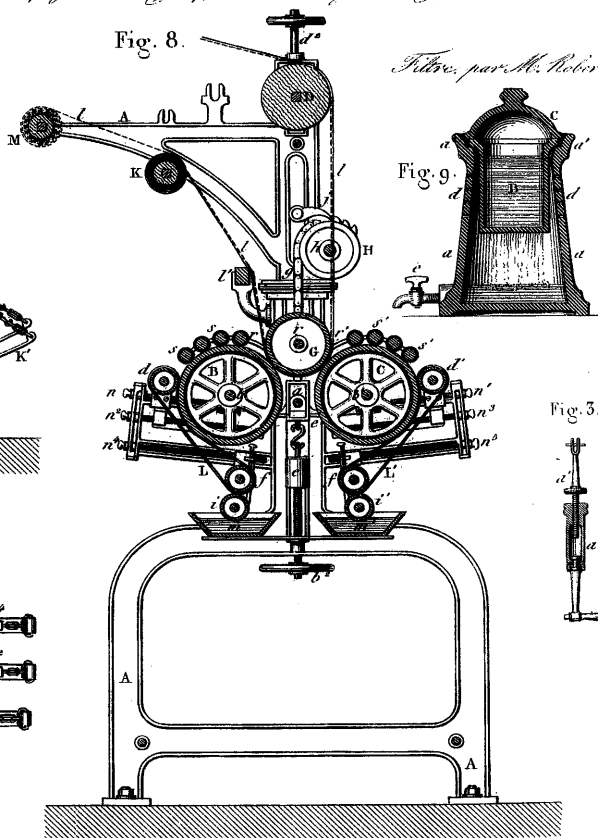
*Filtre, par M. Robust.*

Fig. 9.

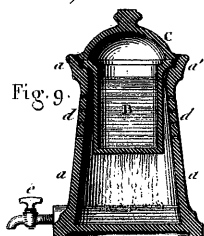
*Dynamomètre, par M. Bourdon.*

Fig. 1.

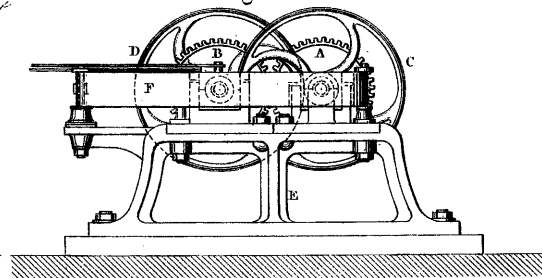


Fig. 7.

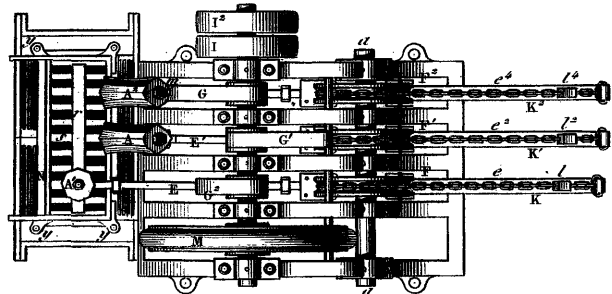
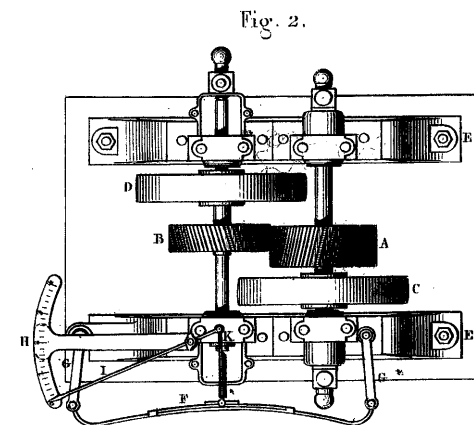
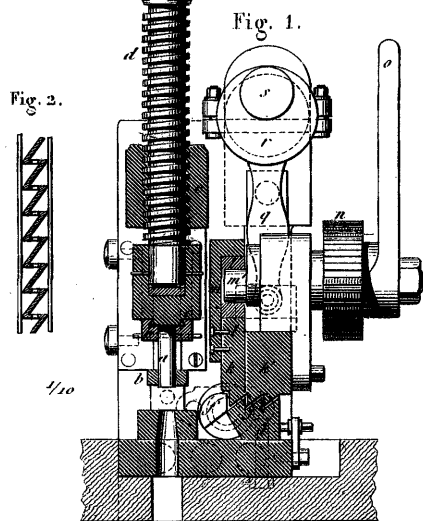
*Ech. de 1/32*

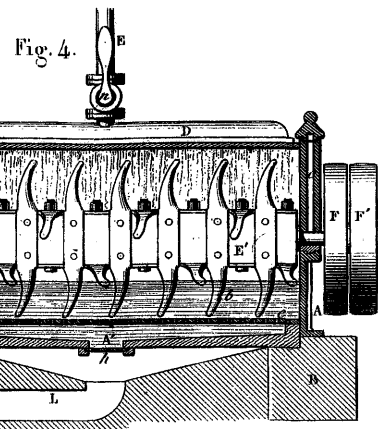
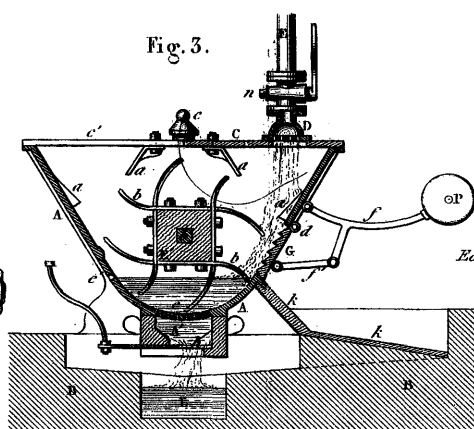
Fig. 3.

*Echelle de 1/8*

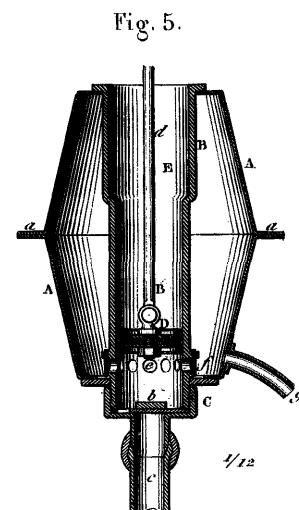
Fabrication des tôles ondulées.
par M. Housé.



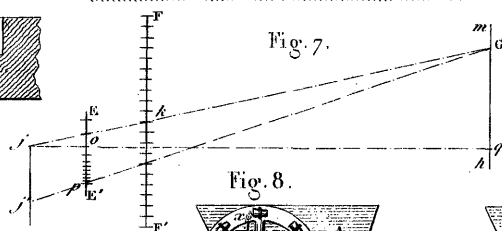
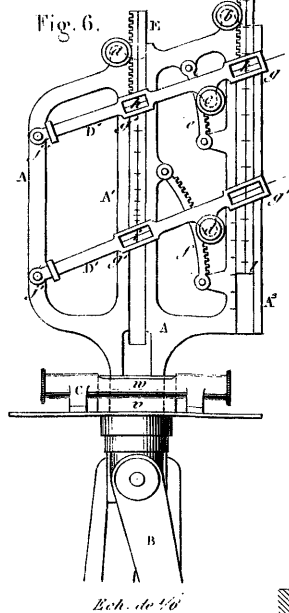
Appareil à laver les cuirs. par M. Baux.



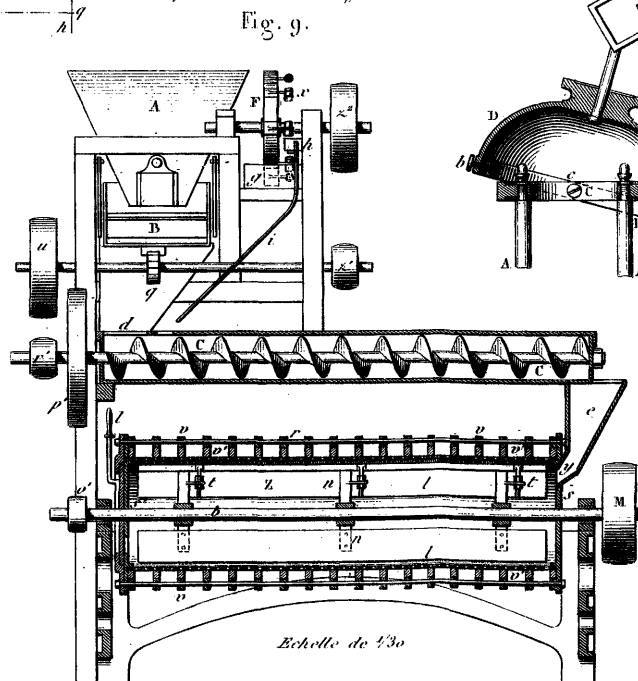
Pompes. par M. M.
Delarivière et Martin.



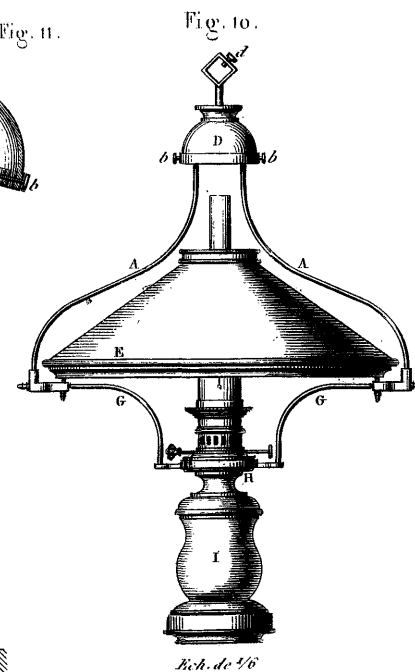
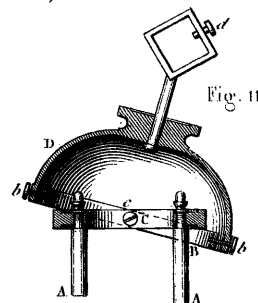
Appareil géodésique.
par M. Demet.



Appareil à décortiquer les grains.
par M. Laborey.



Suspension des lampes.
par M. Hadrot.



Papeterolle par M. Chirion et de Mastaing.

Fig. 1.

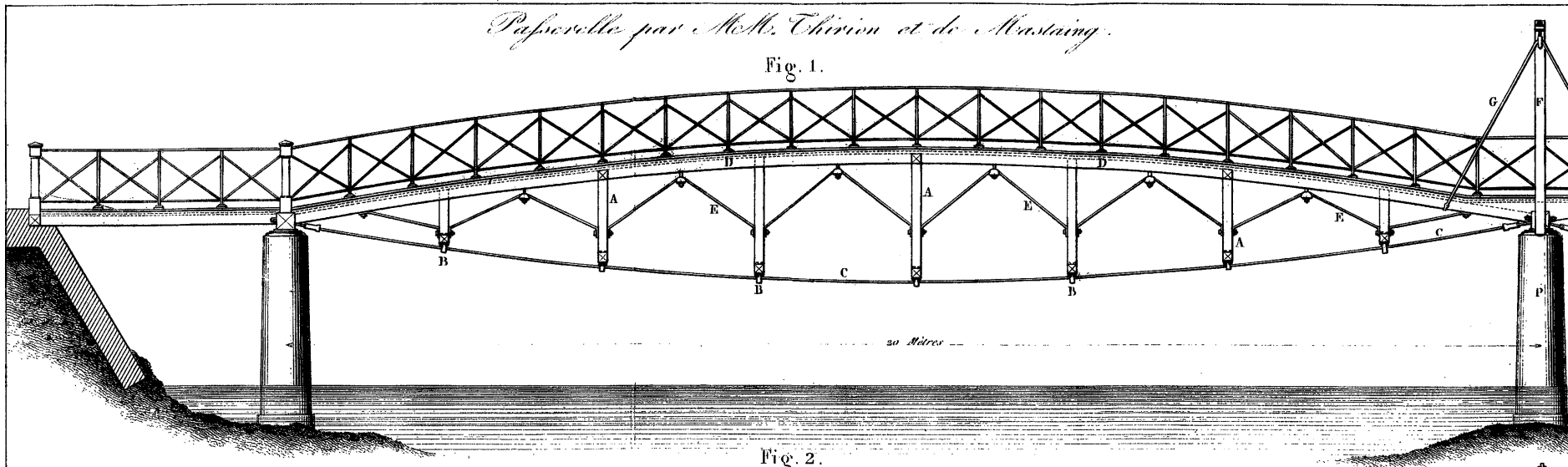


Fig. 2.

Echelle de 1/100

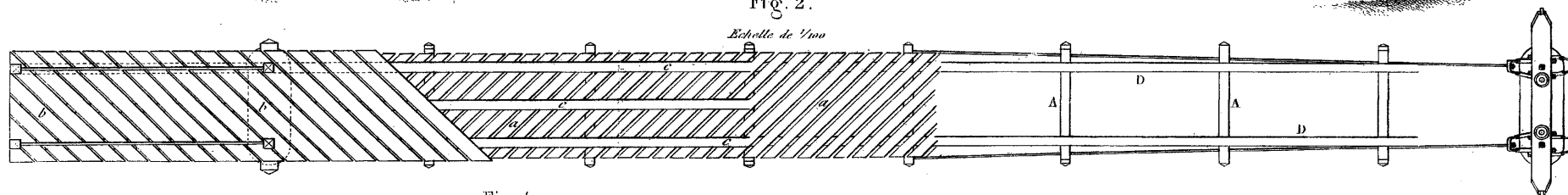


Fig. 4.

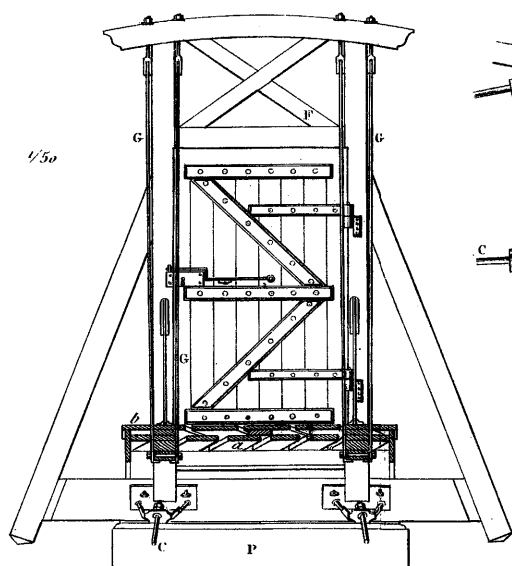


Fig. 6.

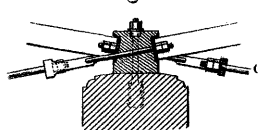


Fig. 7.

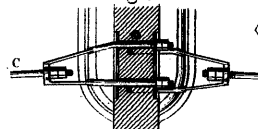


Fig. 8.

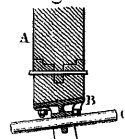


Fig. 5.

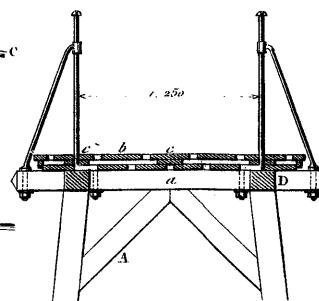
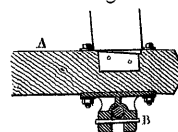
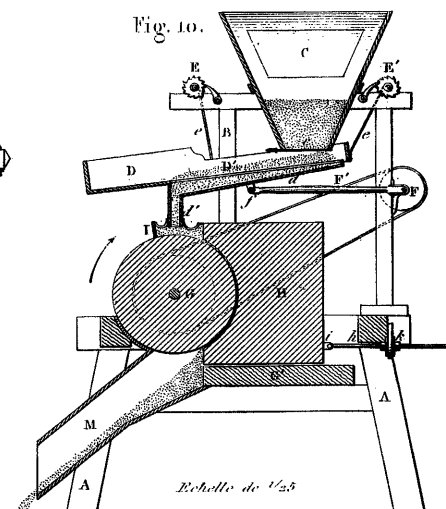


Fig. 9.



*Moulin à broyer l'orge,
par M. Schüttinger.*

Fig. 10.



Emboutissage, par M. V. Delachaux.

Fig. 1.

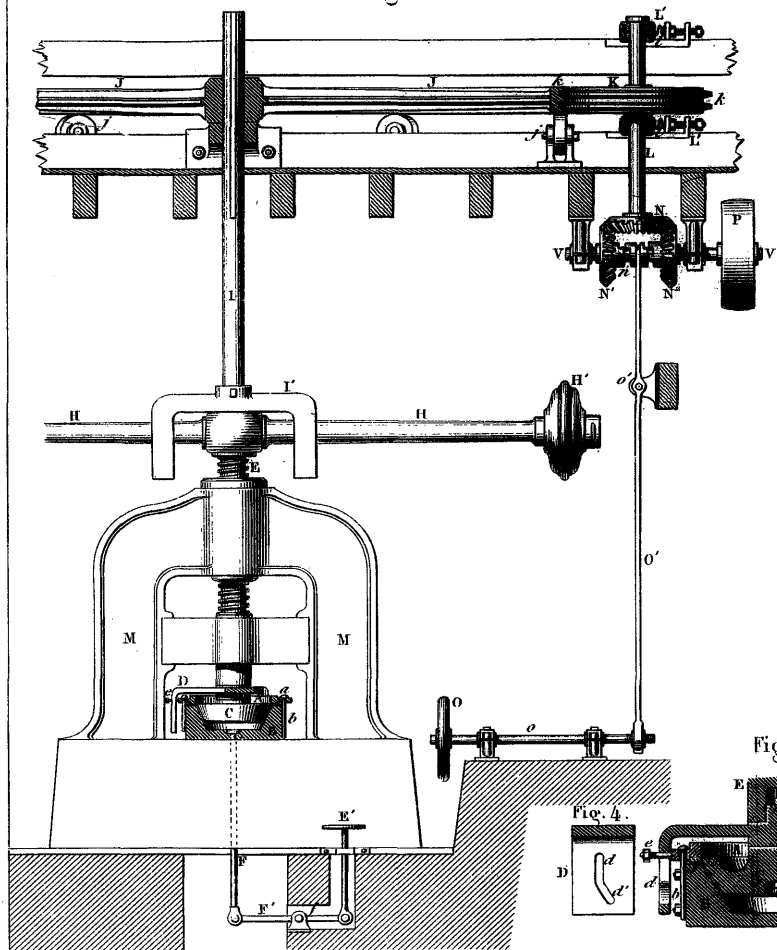


Fig. 6.

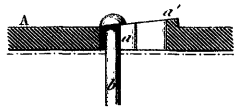


Fig. 5.

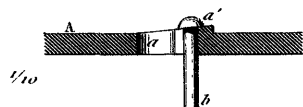
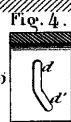
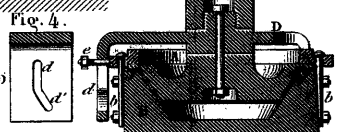
*Echelle de 1/40 pour la Fig. 1.*

Fig. 2.



1/10

Fig. 3.

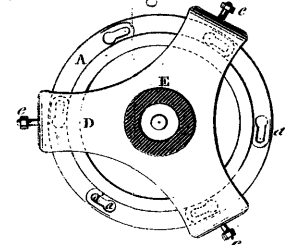
*Grue locomobile tournante, par M. Frey.*

Fig. 7.

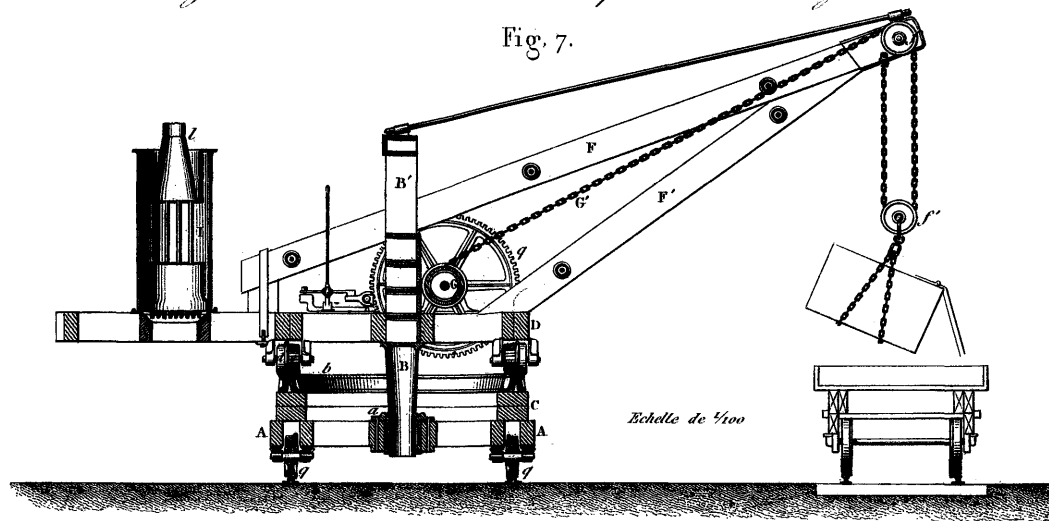


Fig. 8.

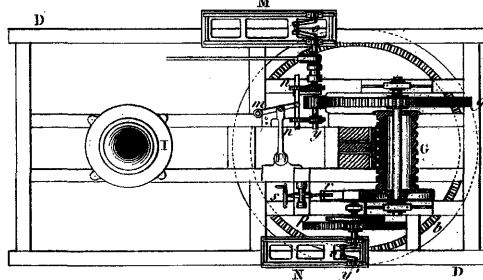


Fig. 10.

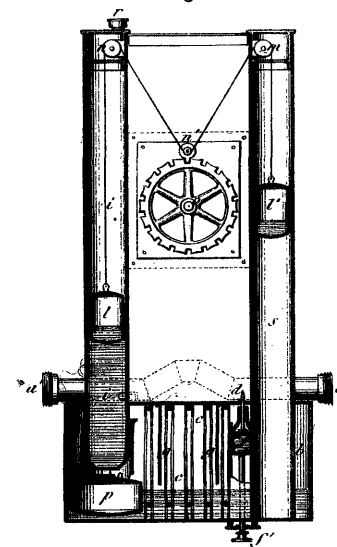
*Compteur à gaz, par M. Nobel.*

Fig. 9.

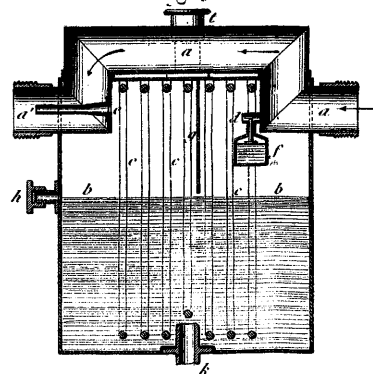


Fig. 11.



Gros tour à roues de wagons.

Fig. 2.

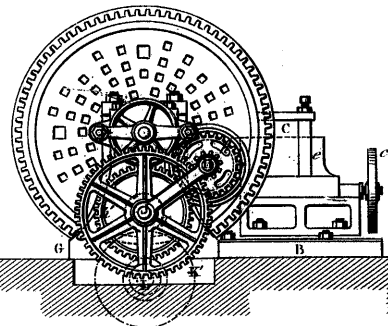


Fig. 1.

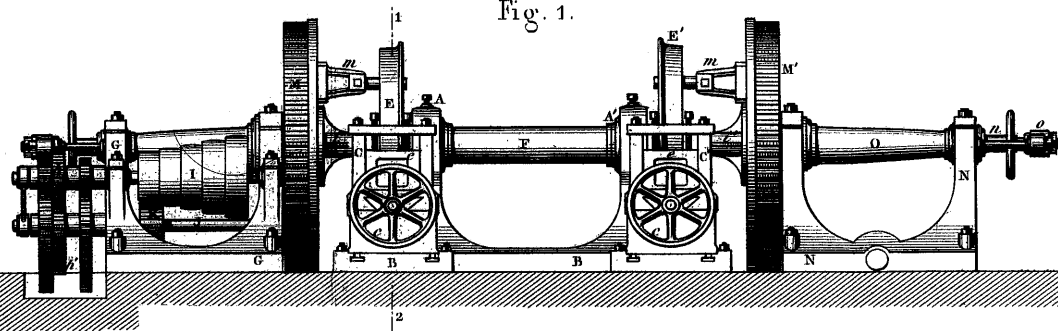


Fig. 3.

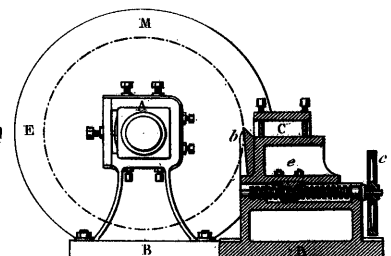
*Système de trains articulés, par M. Arnoux*

Fig. 4.

Fig. 4. bis

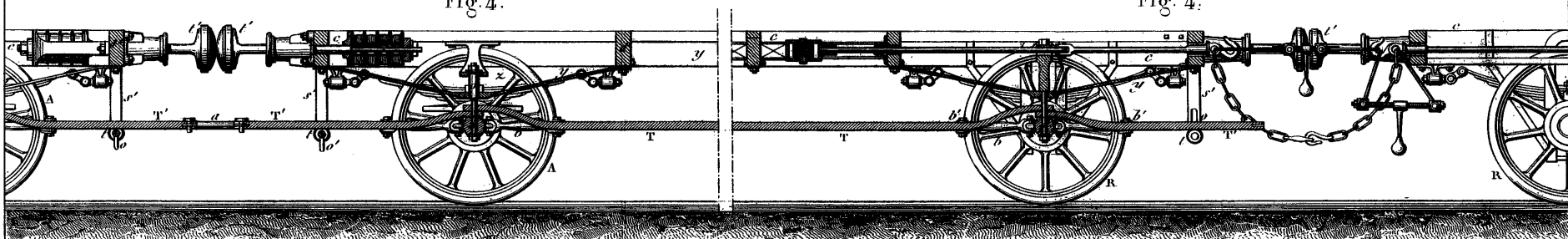


Fig. 6.



Fig. 7.

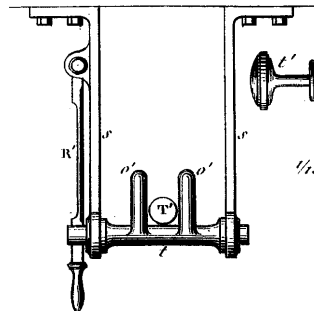


Fig. 5.

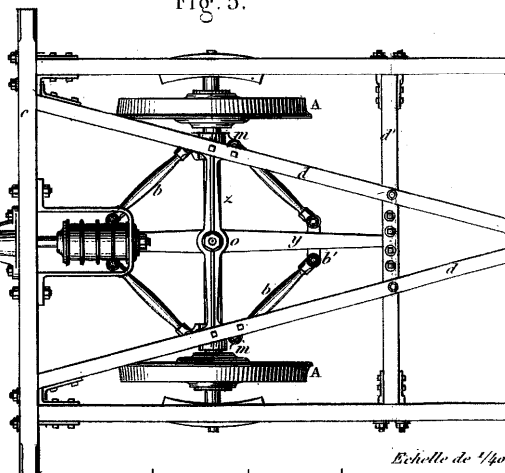


Fig. 5. bis

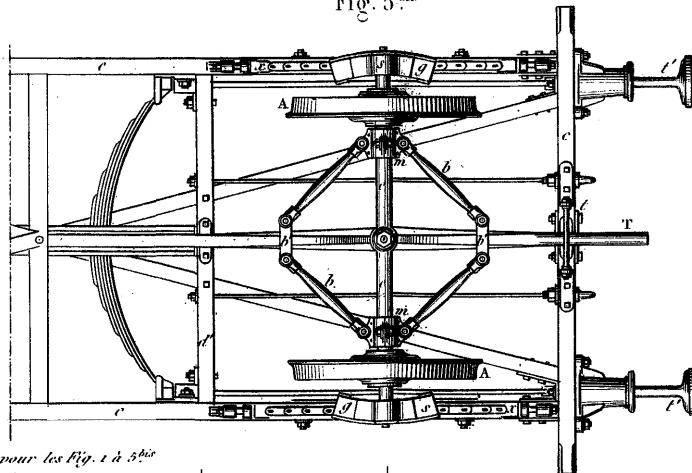
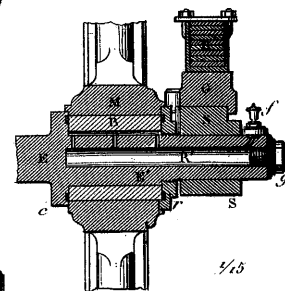


Fig. 8.

*Echelle de 1/40 pour les Fig. 1 à 5 bis*

0 1 2 3 Mètres.

Machine à poinçonner et à découper par M. de Bergue.

Fig. 1.

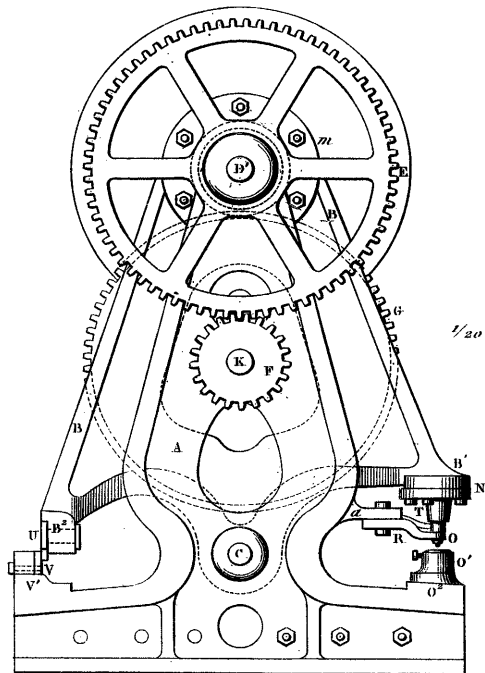


Fig. 2.

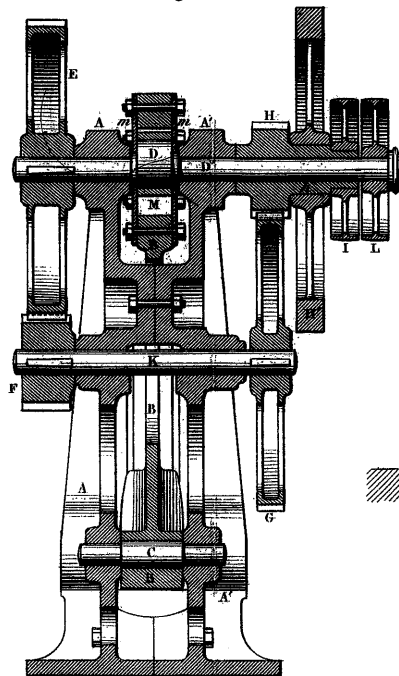


Fig. 3.

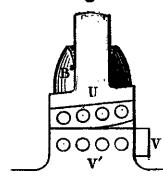


Fig. 4.

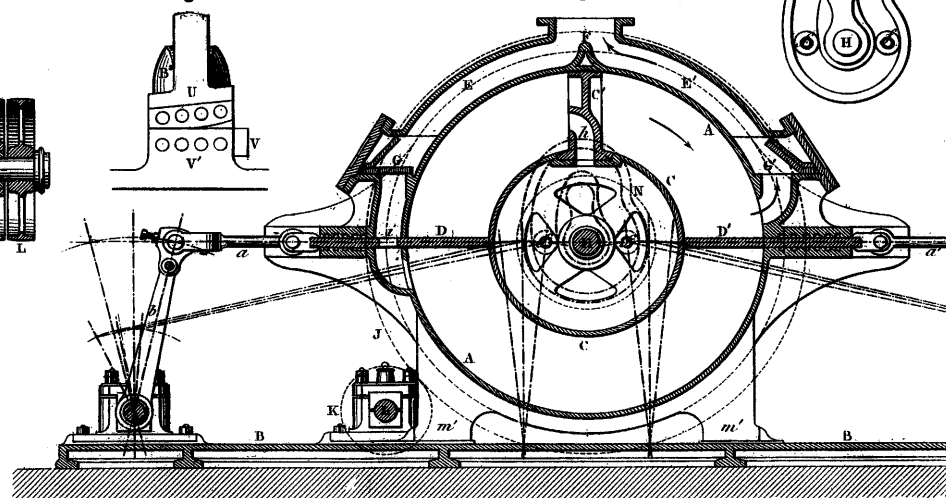


Fig. 6.



Fig. 5.

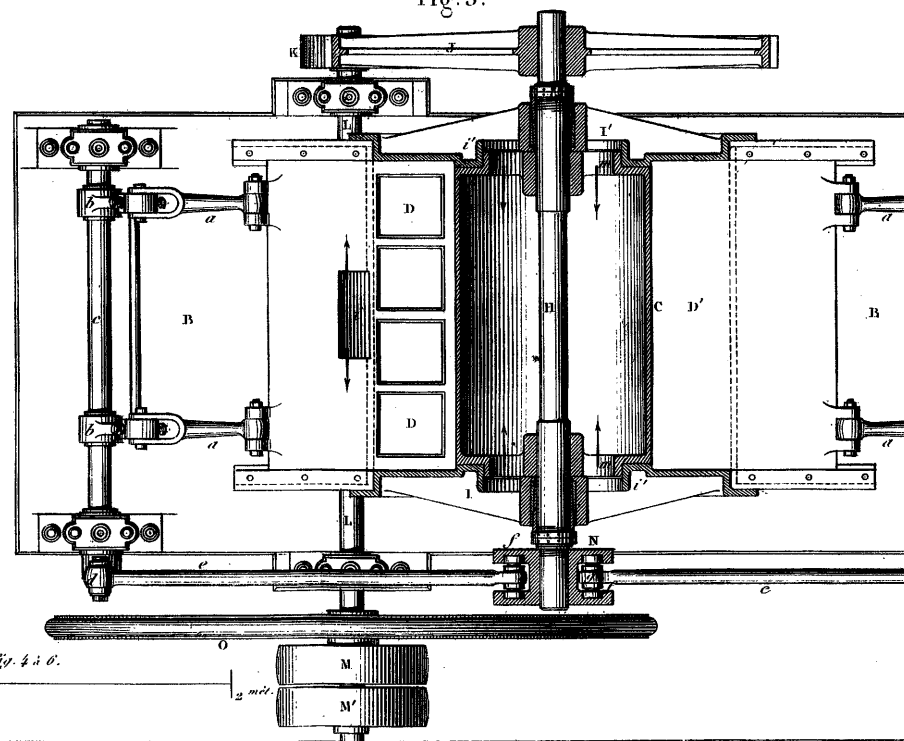
*Fabrication du fer et de l'acier par M. de Belleperche.*

Fig. 7.

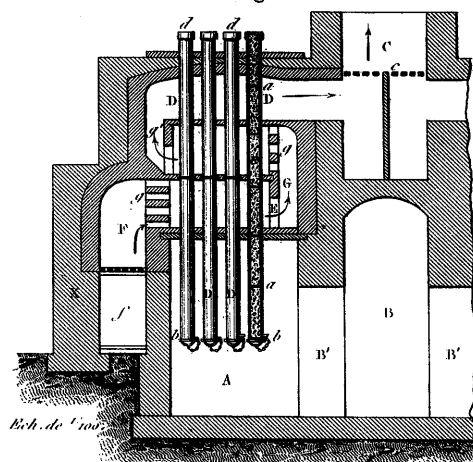
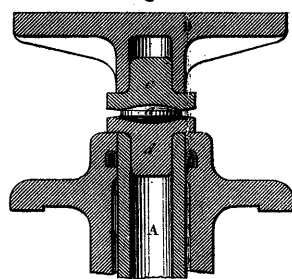
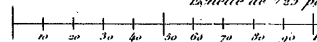
*Aplatissement de la corne de buffle par M. Faure et Chiron.*

Fig. 8.

*Echelle de 1/25 pour les Fig. 4 à 6.*

Leineuse continue, par M. Caplain.

Fig. 1.

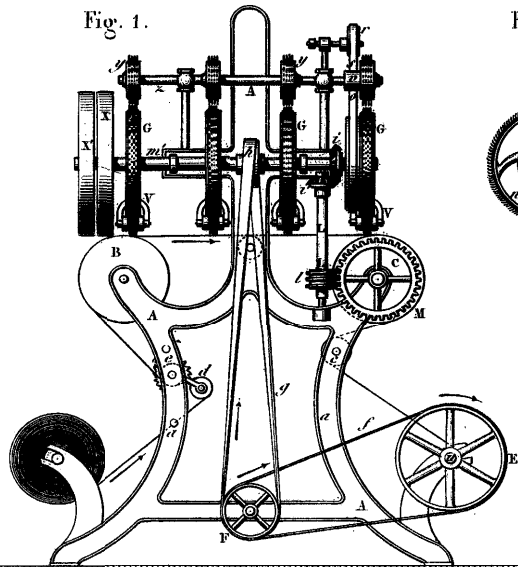


Fig. 2.

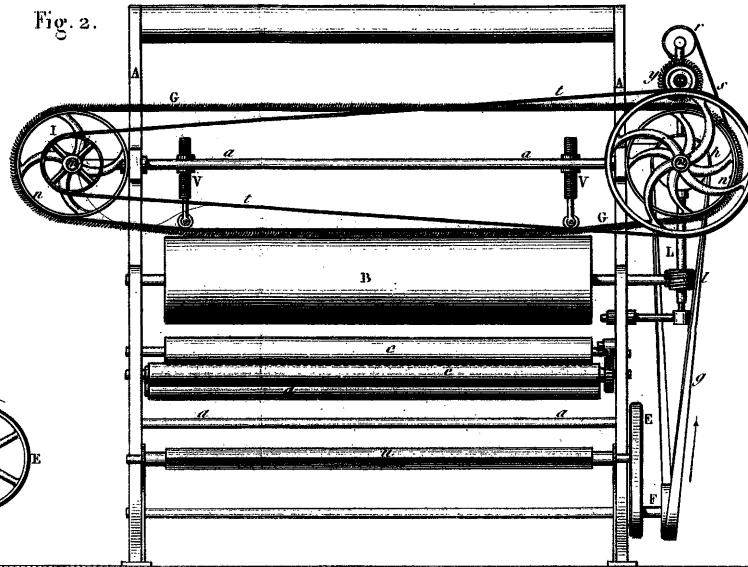
*Robinet régulateur d'alimentation, par M. Roynette.*

Fig. 7.

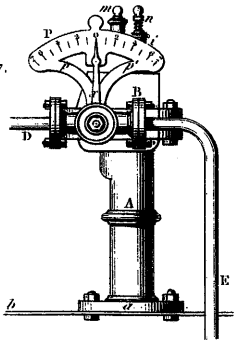


Fig. 8.

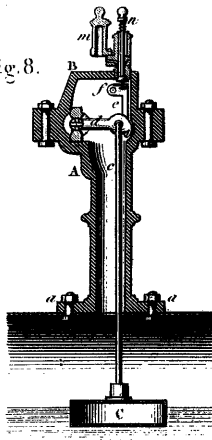
*Echelle de 1/20.*

Fig. 9.

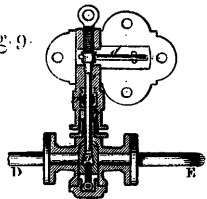
*Pompe d'épuisement, par M. Denisot.*

Fig. 6.

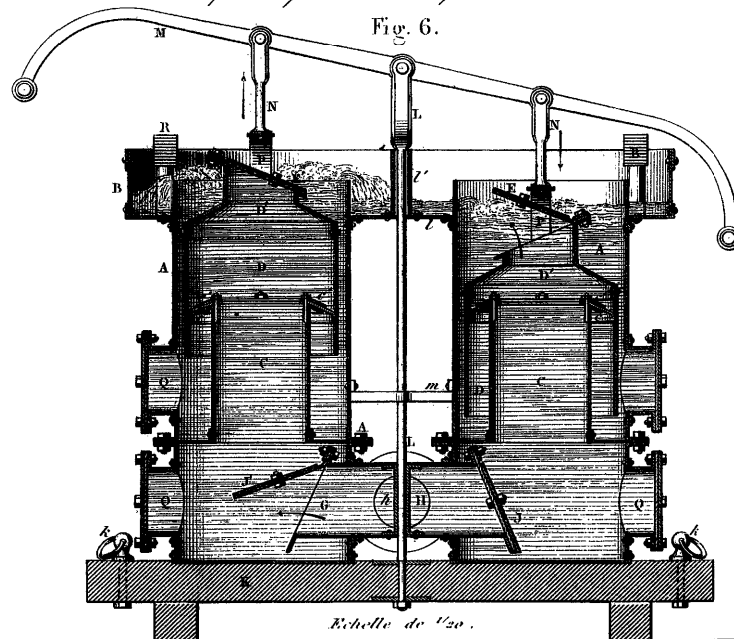
*Echelle de 1/20.**Manomètre à maxima, par M. Vabellat & Langlois.*

Fig. 3.

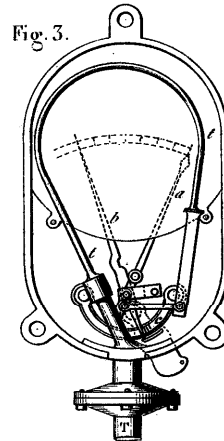
*Ech. de 1/6.*

Fig. 4.

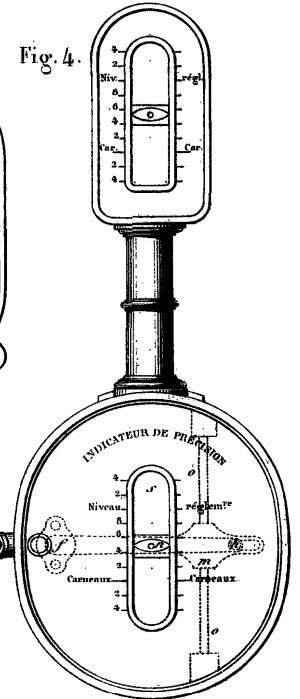
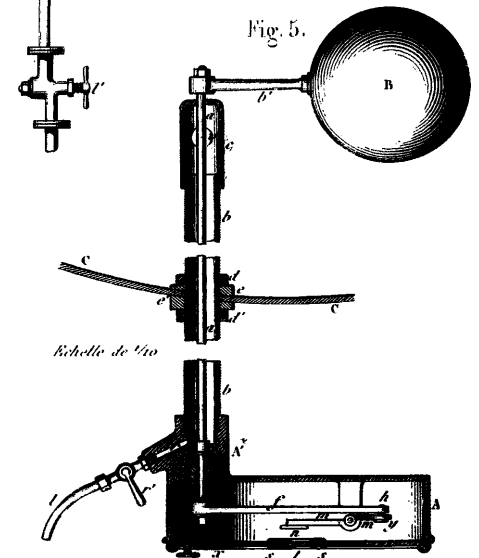
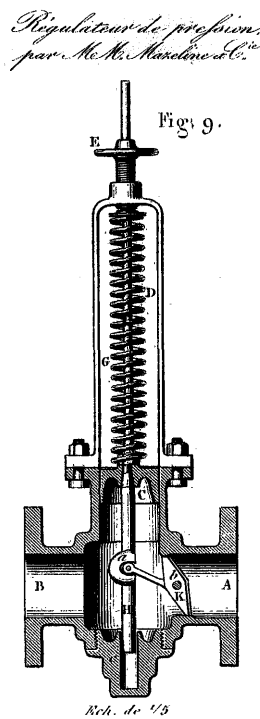


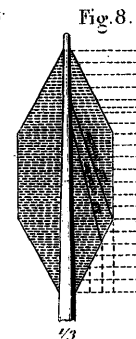
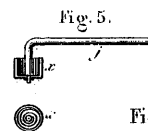
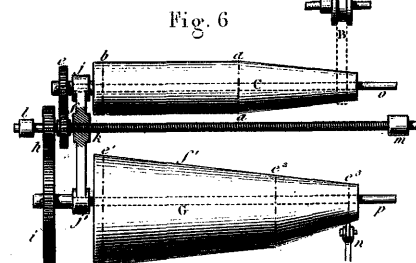
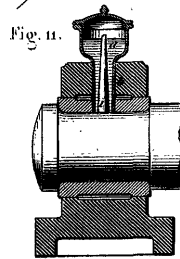
Fig. 5.

*Echelle de 1/40.*

Remontage et retordage, par M. Duboc.



Paliers grisâtres, par M. Benière.



Fabrication des rivets, par M. Lambert.

Fig. 1.

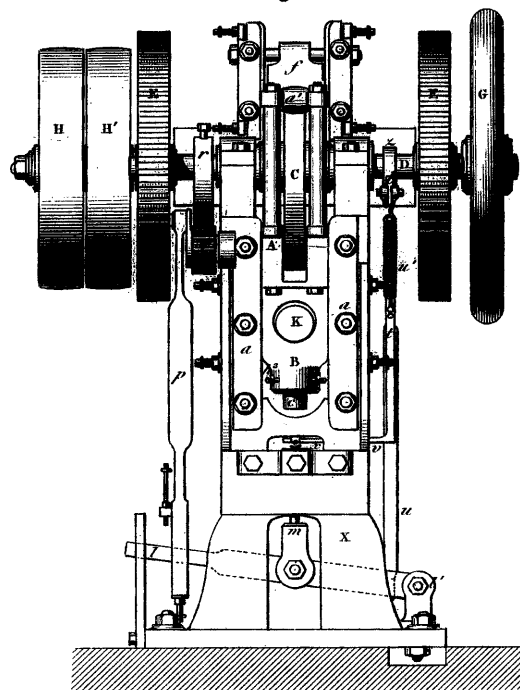
*Echelle de 1/20.*

Fig. 2.

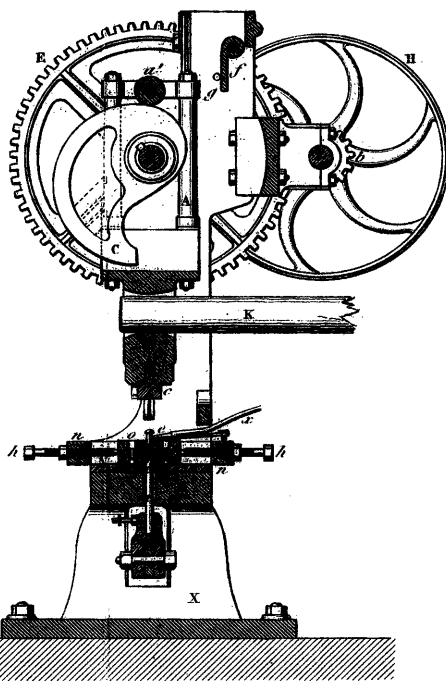
*Purville, par M. Breckard.*

Fig. 8.

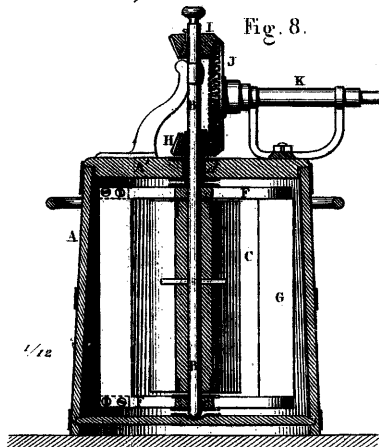
*1/12**Commande à friction, par M. Gouery et Guérin.*

Fig. 4.

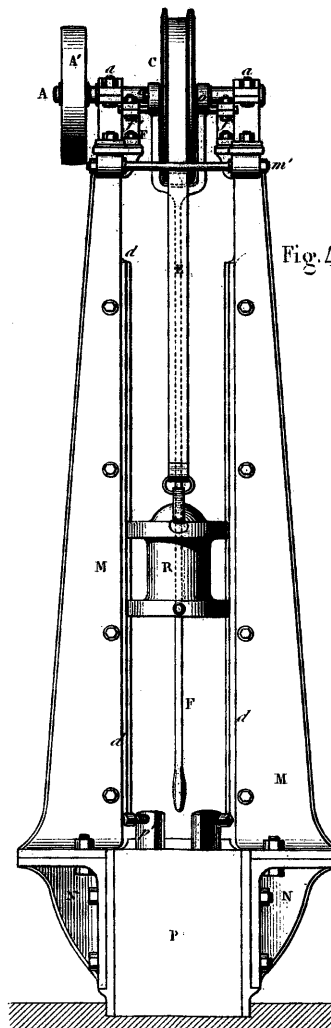


Fig. 6.

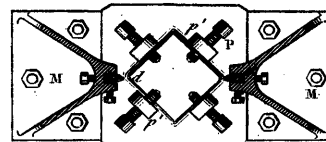


Fig. 5.

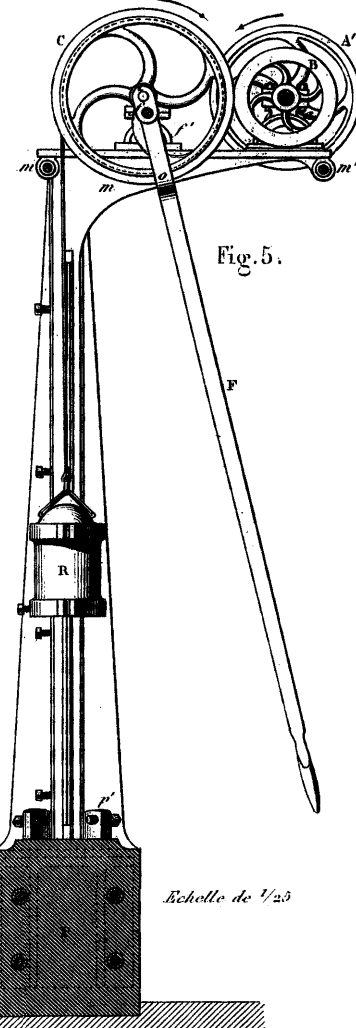
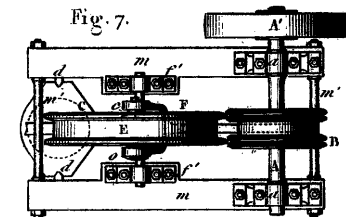
*Echelle de 1/20*

Fig. 7.



Compteur à eau, par M. M. Chadwick et Frost.

Fig. 1.

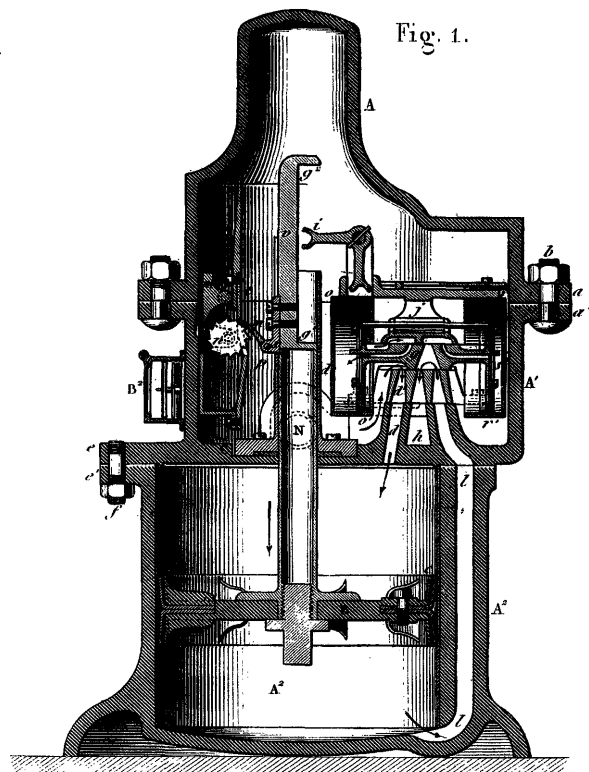
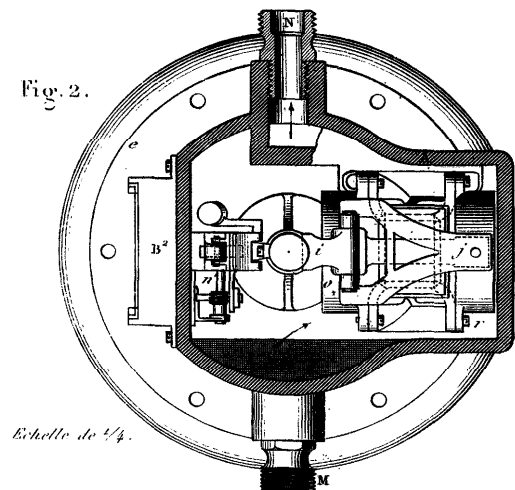


Fig. 2.



Echelle de 1/4.

Bateau dragueur.

Fig. 3.

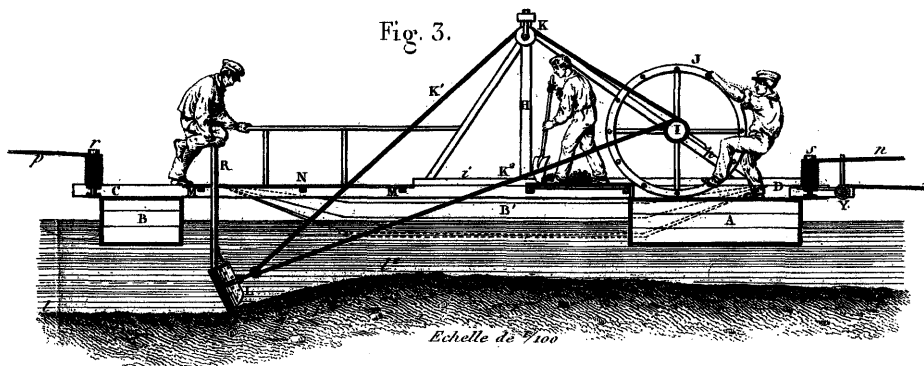


Fig. 4.

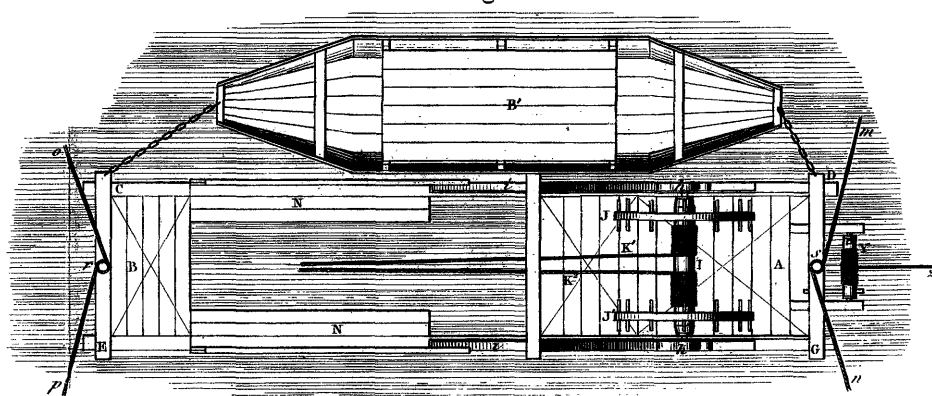
*Clairage syphoïde, par M. Galland.*

Fig. 9.

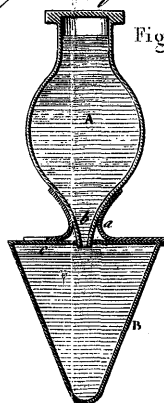
*Compteur à eau, par M. Nobel.*

Fig. 5.

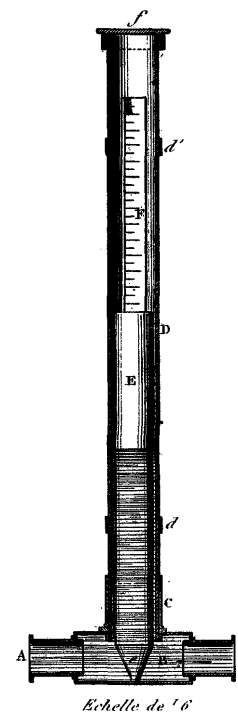
*Armes à feu, par M. Gaubert.*

Fig. 6.

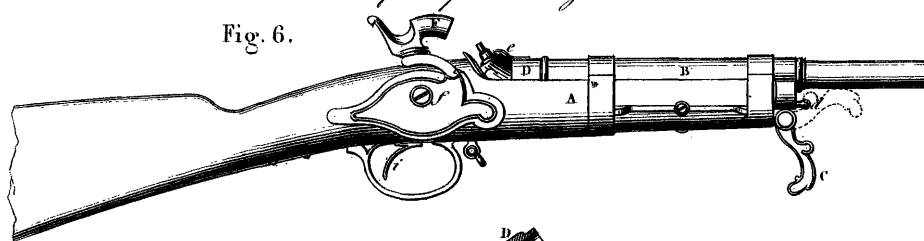
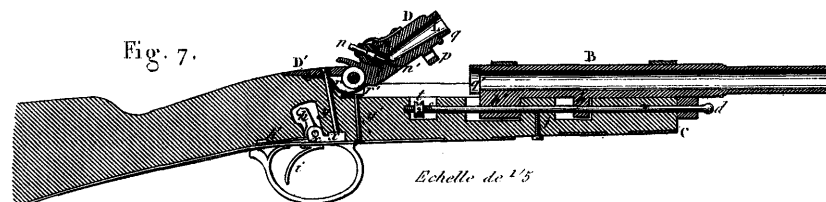


Fig. 8.



Fig. 7.



Echelle de 1/5.

Creusage des canaux et des rivières, par M. M. Cavié et Chapuis.

Fig. 1.

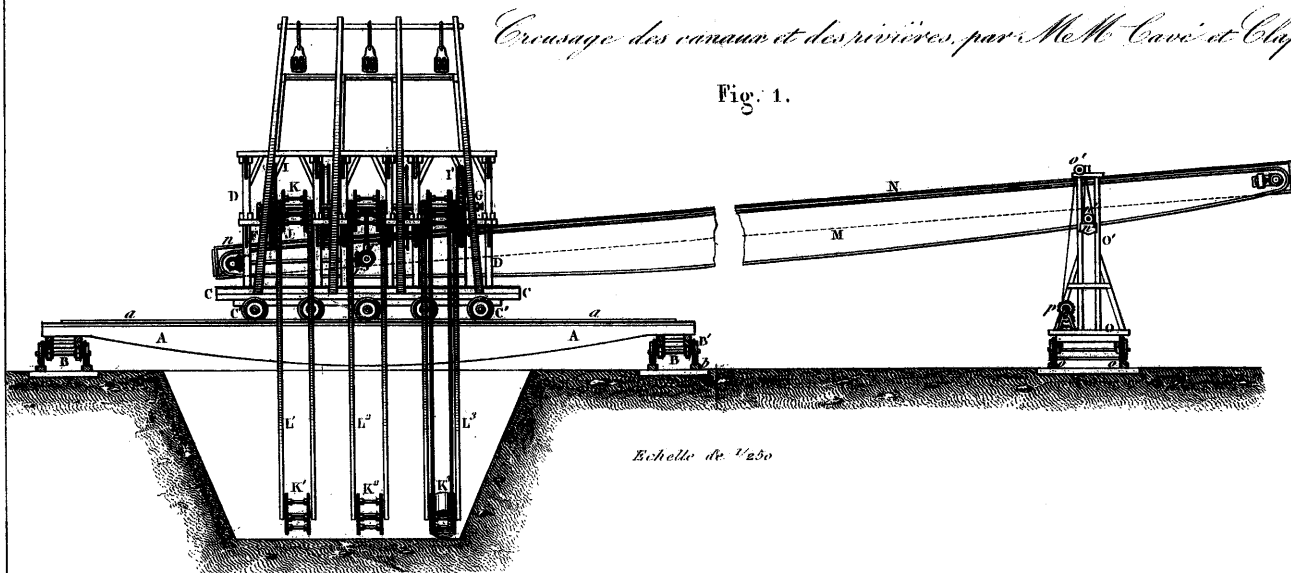
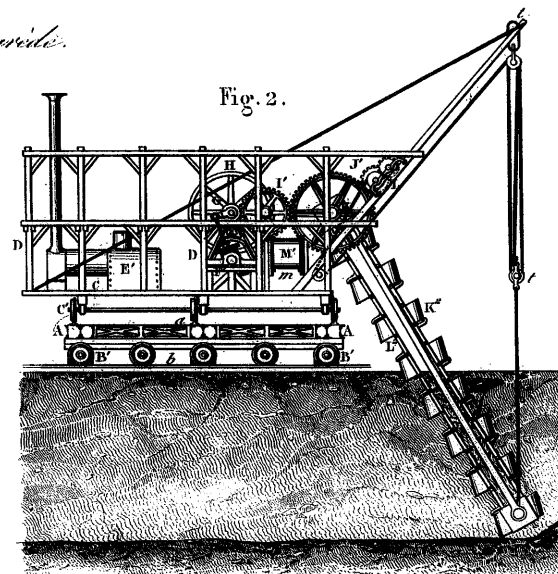


Fig. 2.



Trébuchement des charnières, par M. Hardy Tchenard.

Fig. 4.

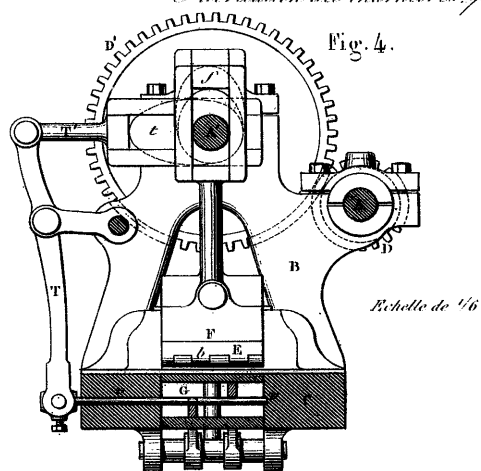


Fig. 5.

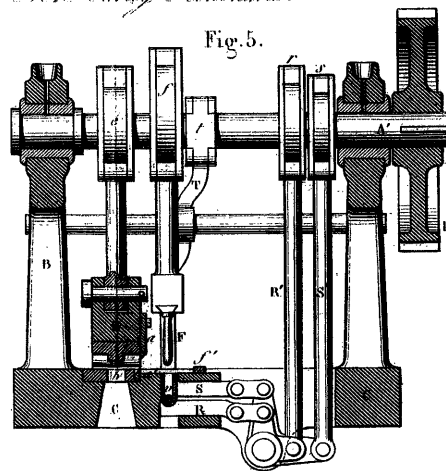


Fig. 3.

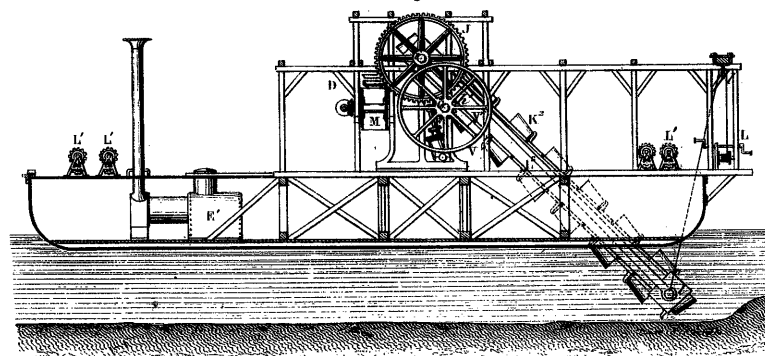
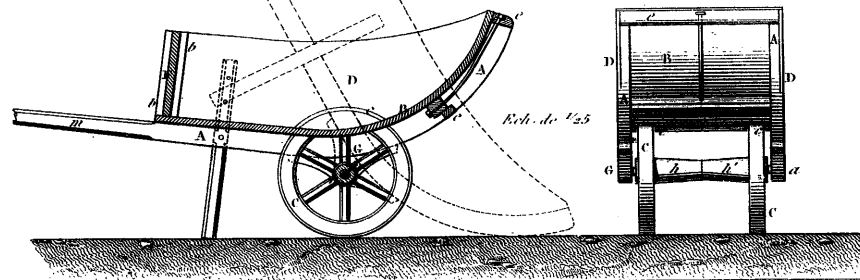


Fig. 8.

Brouettes, par M. Boulenger.

Fig. 9.



Appareil photographique, par M. Curvier.

Fig. 7.

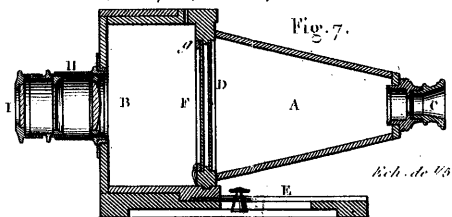
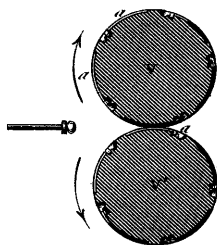


Fig. 6.



Machine à percer.
par M. Maubert.

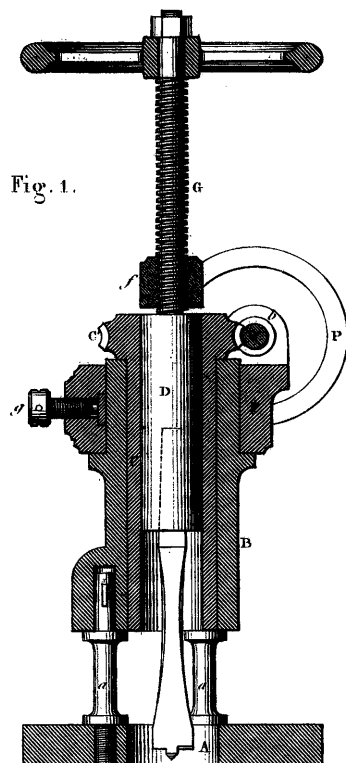


Fig. 1.

Machine à refendre les engrenages par M. C. Decester.

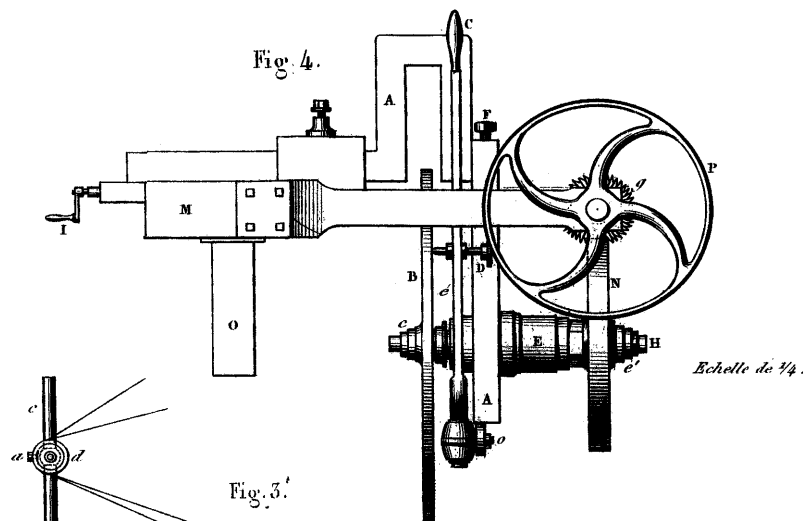


Fig. 4.

Fig. 3.

Echelle de 1/4.

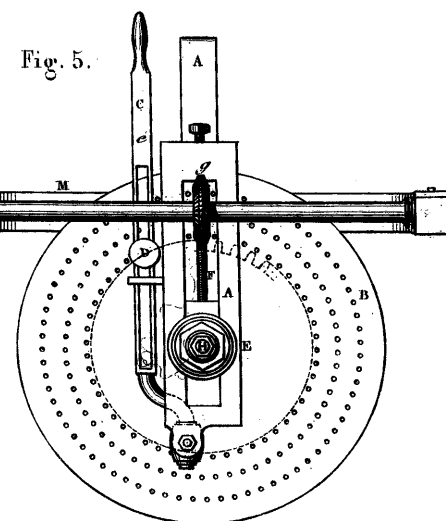


Fig. 5.

Débrayage des courroies.
par M. Comte.

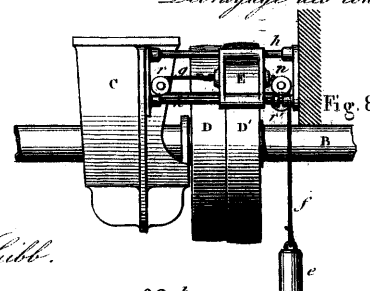


Fig. 8.

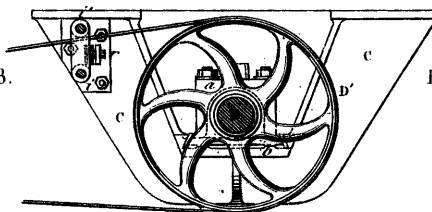


Fig. 6.

Echelle de 1/30.

Machine à coudre.
par M. Gibb.

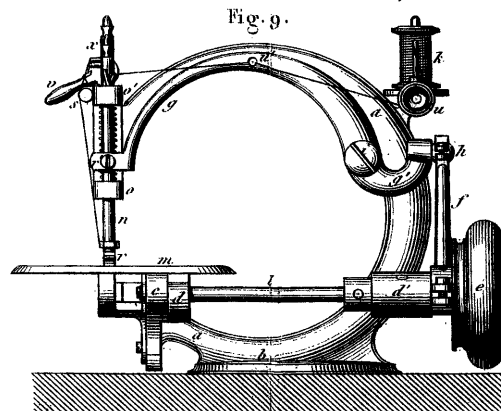


Fig. 9.

Echelle de 1/4.

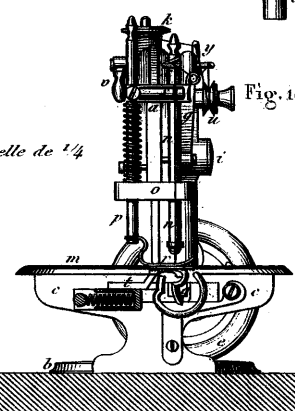


Fig. 10.

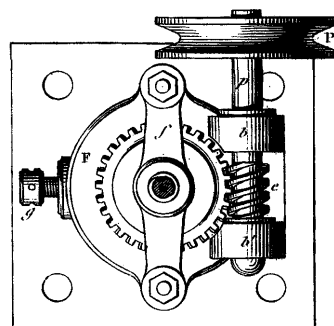


Fig. 2.

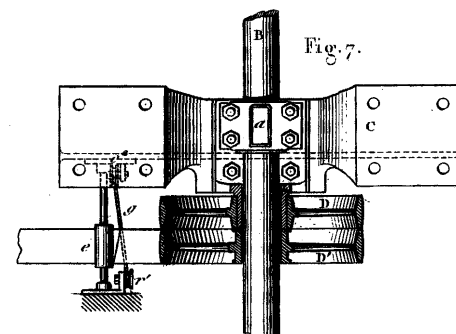


Fig. 7.

TIREUR MÉCANIQUE WALCH
Système breveté (1857)
pour l'impression sur étoffes

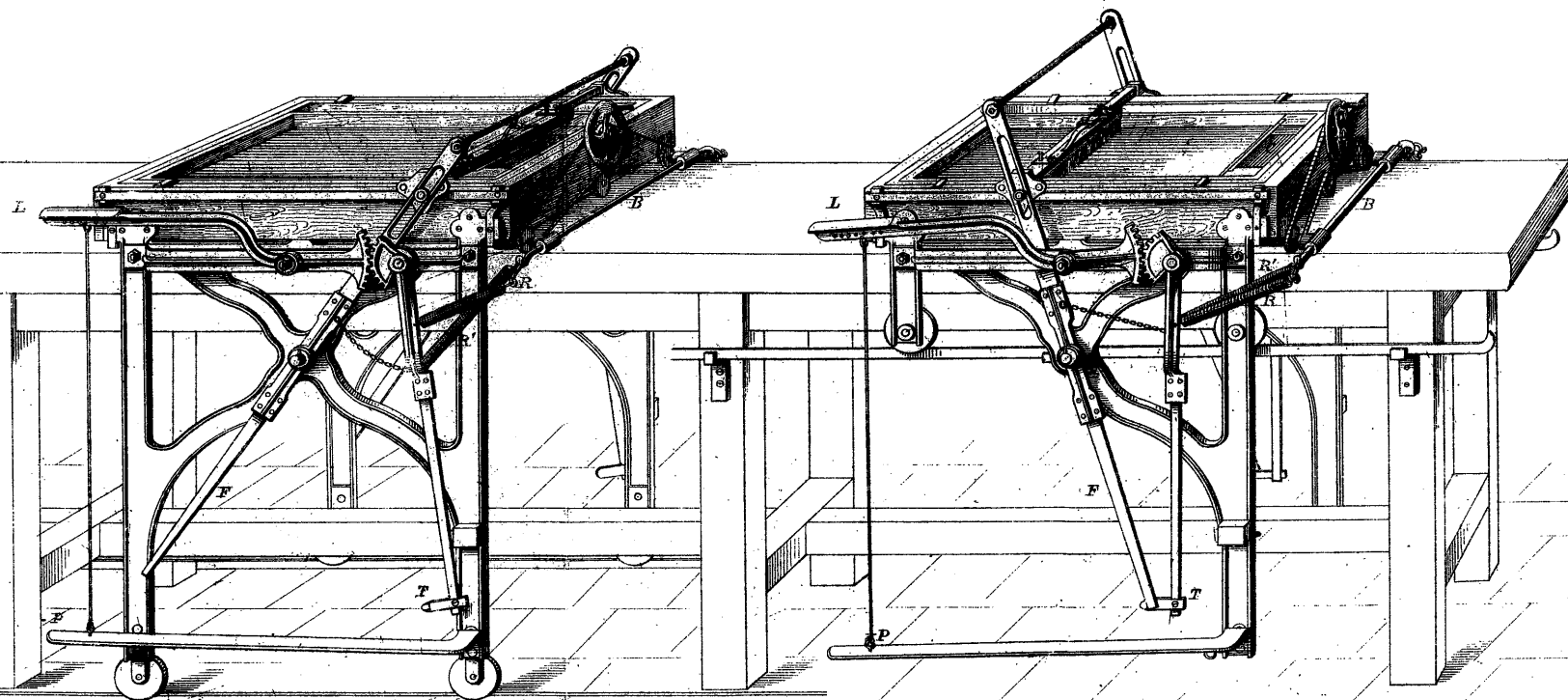
ONFROY

Imprimeur sur étoffes

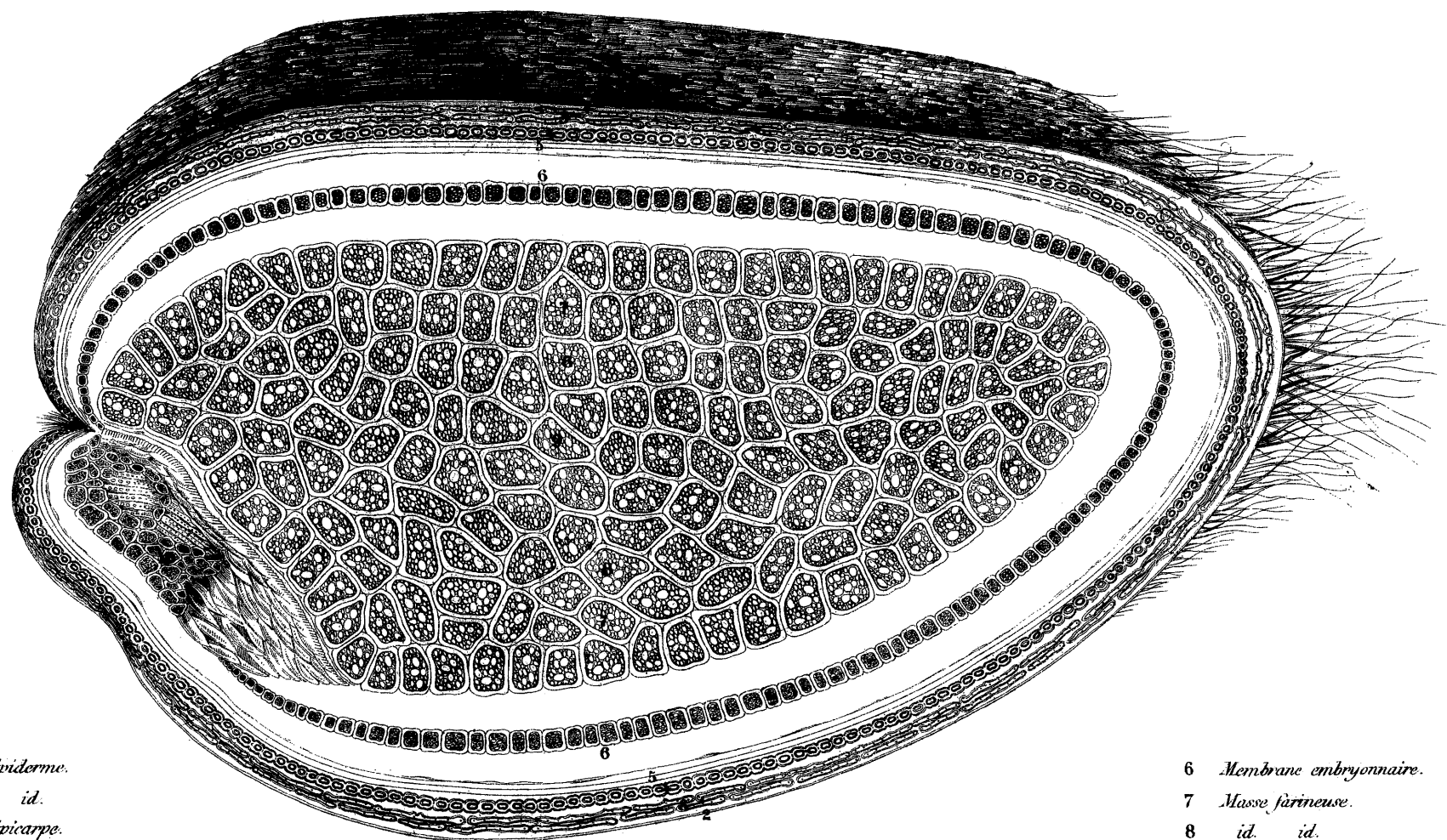
PARIS

Modèle N° 1.

Modèle N° 2.



*Coupe d'un Grain de blé vu au microscope
étude par Mège-Mouriès.*



- 1 *Epiderme.*
- 2 *id.*
- 3 *Epicarpe.*
- 4 *Endocarpe.*
- 5 *Testa.*

- 6 *Membrane embryonnaire.*
- 7 *Masse farineuse.*
- 8 *id. id.*
- 9 *id. id.*
- 10 *Embryon.*