

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

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

	Vol. 34. 1867
	Vol. 35. 1868
	Vol. 36. 1868
	Vol. 37. 1869
	Vol. 38. 1869
	Vol. 39. 1870
	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. 9. 1855
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1855
Collation	1 vol. ([4]-355 p.); 24 cm
Nombre de vues	374
Cote	CNAM-BIB P 939 (9)
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?P939.9

P 939

LE

GÉNIE INDUSTRIEL

REVUE

DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

TOME NEUVIÈME.

PARIS

IMPRIMERIE DE J. CLAYE

RUE SAINT-BENOIT, 7

LE GÉNIE INDUSTRIEL



REVUE

DES

INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

ANNALES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE AGRICOLE ET MANUFACTURIÈRE

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

BIOGRAPHIE DES INVENTEURS

Nomenclature des Brevets délivrés en France et à l'Etranger

PAR ARMENGAUD FRÈRES

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

TOME NEUVIÈME



A PARIS

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

1855

PARIS

IMPRIMERIE DE J. CLAYE

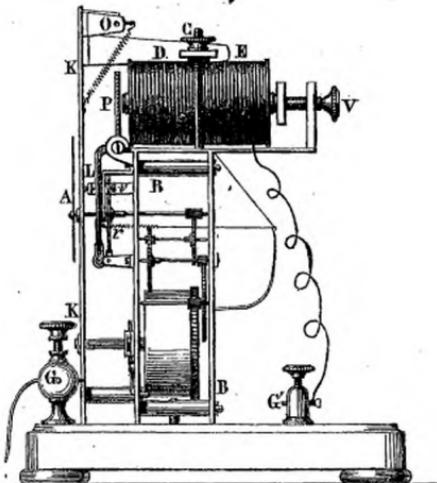
RUE SAINT-BENOIT, 7

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE.

MANUEL DE LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE,

Par **M. L. BREGUET**, horloger, constructeur des appareils de l'État, à Paris.

Nous commençons, sous ce titre, la publication d'une série d'articles extraits d'un petit ouvrage publié récemment par M. Breguet, et destiné à servir de guide ou manuel, pour l'établissement et l'usage des télégraphes électriques en général.



Nous devons à l'obligeance de M. Breguet les gravures nombreuses qui accompagnent ces articles et serviront à leur intelligence.

Déjà, dans la *Publication industrielle*, vol. VIII, nous avons donné les dessins et la description de plusieurs systèmes de télégraphes électriques. Nous sommes, à cette occasion, entrés dans des détails au sujet des piles et des électro-aimants ; aussi ne décrirons-nous pas ici ces appareils qui, du reste, sont généralement connus¹. Nous n'emprunterons à la première partie de l'ouvrage de M. Breguet que quelques considérations sur le passage de l'électricité par la terre, avant de décrire les appareils employés dans la télégraphie et leur usage.

(1) Le *Génie industriel* d'Avril 1854 (n. 40, page 177) renferme une notice de M. Regnault, qui décrit sommairement et avec une grande lucidité les principaux systèmes de télégraphie. Nous renvoyons à cette notice pour la description des électro-aimants.

On appelle *circuit* tout courant électrique constitué, partant d'un pôle d'une pile pour aller rejoindre l'autre pôle, quelles que soient la forme et la nature des différentes parties du conducteur.

D'abord on ne connaissait que les circuits entièrement métalliques ; mais il y a environ cinquante ans, avant que l'on pensât aux télégraphies, un physicien forma un circuit composé d'une partie métallique et d'une partie liquide, qui était un bras de mer, et fit passer dans ce circuit complexe l'électricité provenant d'une machine électrique.

Le professeur Steinheil a établi, en 1837, un télégraphe électrique à Munich, où la terre formait la moitié du circuit ; c'est-à-dire qu'au lieu d'un fil métallique pour aller et un autre pour venir, il n'y en avait qu'un : le second était remplacé par le *sol*.

Depuis lors, plusieurs physiciens se sont occupés de ce phénomène. M. Matteucci, professeur de physique à Pise, l'a étudié avec soin, dans les plus grands détails ; et M. Breguet, en 1845, a eu la facilité d'expérimenter sur une grande étendue de terrain, de Paris à Rouen (137 kilom.) ce que M. Matteucci n'avait pu faire que sur des distances de quelques centaines de mètres. Mais depuis, en 1850, M. Matteucci fit un grand nombre d'expériences, d'un très-haut intérêt, sur des distances variant de 100^m à 8,000 mètres, expériences qui ont été l'objet d'un mémoire inséré dans les *Annales de chimie et de physique*, 1851, t. xxxii.

M. Matteucci a commencé par prendre différentes portions du sol : argile grasse, avec plus ou moins d'eau; argile légère d'alluvion; de la terre cultivée; du sable à gros grains ; il les a placées les unes après les autres, dans des caisses isolées, d'une longueur définie, il a mesuré la résistance de ces diverses portions de terre, et a trouvé que la résistance diminuait à mesure que la proportion d'eau était plus grande ; ce qui semble démontrer que c'est *l'eau* qui est le véritable conducteur, en dissolvant les sels qui se trouvent dans les différentes espèces de terre. Lorsque l'on compare l'intensité du courant obtenu avec la pile, dans une couche de terre isolée, d'une longueur donnée, et de cette même couche faisant partie du sol, on trouve que, dans ce dernier cas, l'intensité est plus grande.

Cette différence augmente à mesure que la longueur de la couche ainsi comparée devient plus grande.

Au contraire, cette différence diminue jusqu'à devenir nulle, à mesure que l'on fait diminuer l'épaisseur de la couche considérée dans les deux cas ; il est évident que l'épaisseur à laquelle cette différence devient nulle est d'autant plus grande, que la conductibilité de la matière de la couche est meilleure.

L'étendue des électrodes (extrémités des conducteurs qui partent de chaque pôle) et la conductibilité du corps qu'on met immédiatement au contact des électrodes et de la couche terrestre interposée, influent dans le même sens que la bonne conductibilité de la couche entière.

La loi très-connue, de l'intensité du courant proportionnelle à la section du conducteur et en raison inverse de sa longueur, n'est pas appli-

cable au cas de la terre; la propagation du courant dans la terre a lieu en plongeant les deux électrodes de la pile dans une matière très-peu conductrice, disposée en couche d'une section très-étendue et infinie relativement à celles des électrodes.

Le tableau suivant démontre les résistances d'une même couche de terrain, d'abord faisant partie du sol, et ensuite isolée du sol.

LONGUEUR de la couche.	EAU DE SOURCE dans un grand bassin, ou de rivière.	ARGILE GRASSE.	ARGILE légère cultivée.	SABLE.	ÉTAT de la couche.
mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	
0.400	90	76	244	2.700	Dans le sol.
0.400	432	145	800 à 1000	5.000	Isolée du sol.

Les nombres qui indiquent ces résistances ont pour unité un fil de laiton de 2 mètres de longueur, pesant 870 milligrammes.

Voici un autre tableau qui montre que la résistance pour l'unité de distance entre les deux électrodes diminue rapidement à mesure que la distance augmente.

LONGUEUR de la couche.	RÉSISTANCE du terrain.	RÉSISTANCE pour 1 mètre.
mèt.		
1	74	74.00
5	97	19.40
10	102	10.20
20	109	5.45
50	123	2.46

La résistance d'une couche de terrain diminue avec la profondeur à laquelle on enfonce les électrodes : ainsi, ayant placé les électrodes à 145 mètres de distance, on a :

PROFONDEUR de la couche.	RÉSISTANCE TOTALE.	RÉSISTANCE pour 1 mètre.
mèt.		
0.100	91	0.62
0.250	83	0.37
1.000	74	0.31
2.000	70	0.48

Quand on opère au bord de la mer, ces résultats sont encore plus frappants, et il semble évident que cette diminution dans la résistance d'une même longueur de terre à de plus grandes profondeurs est due à la plus grande quantité d'eau contenue dans le sol. Et, comme conséquence de cela, on trouve généralement qu'une couche de terre est plus résistante sur le haut d'une montagne qu'une même longueur dans la plaine.

Il semble démontré, d'après les recherches de M. Matteucci, que la loi de la proportionnalité du courant, par rapport à la section, n'est plus rigoureuse quand le corps a de grandes dimensions, et que, dans ce cas, l'influence de la section ou de l'étendue des électrodes irait toujours en diminuant avec la distance qui les sépare; ce fait est démontré par le tableau suivant.

COUCHE D'ARGILE D'ALLUVION de 4 mètre d'épaisseur.		COUCHE DE 145 MÈTRES DE LONGUEUR formée de terre et de l'eau de deux puits où étaient placés les électrodes.	
Étendue des électrodes.	Résistance.	Étendue des électrodes.	Résistance.
mèt.		mèt.	
0.0120	174	0.0140	44
0.0425	440	0.0460	33.5
0.1600	84	0.2500	14.5
0.2500	47	0.5280	14.5
0.3250	31		

« Quand, en 1845, dit M. Breguet, nous avons fait des expériences analogues à celles que nous rapportons, mais sur de très-grandes distances, puisque c'était de Paris à Rouen, où la longueur du fil est de 137000 mètres, nous n'avons pas trouvé de différence sensible en faisant usage d'électrodes variant depuis un fil de 2 millim. à une plaque ayant 2 mètres de surface; et M. Matteucci, en reprenant les mêmes expériences entre Pise et Florence, a aussi trouvé que l'intensité du courant était très-peu changée, en employant pour électrodes des fils de 1 millim. 5 de diamètre ou des lames de cuivre de 0^{m.4} 325. »

Ainsi l'on arrive à cette conséquence, que pour une très-grande distance la surface des électrodes semble indifférente, mais que pour des longueurs de terrain de quelques centaines de mètres seulement, il y a avantage à augmenter la surface de contact des électrodes. On gagne aussi généralement en intensité en enfonçant profondément les électrodes dans le sol, tout en leur conservant la même surface.

Une expérience de cinq années a prouvé, d'une manière complète, qu'aujourd'hui à toutes distances on peut employer la terre à la place d'un fil, puisque Paris communique de cette manière avec Bruxelles, Calais,

Lyon, Valence et Marseille; cette dernière ville est à plus de 800 kilom. de distance. Pratiquement, cela économise la moitié des fils qui auraient été nécessaires sans cela, ce qui, dans un grand pays comme la France, représente une économie de quelques millions.

Quant à la nature du phénomène, à la manière dont les choses se passent, les physiciens sont divisés pour savoir si la terre sert simplement de conducteur, ou bien si seulement elle agit comme réservoir, en absorbant l'électricité aux deux pôles de la pile.

Pour nous, il est plus commode de comprendre la terre comme un conducteur qui continue le circuit métallique.

DES APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES.

Les télégraphes employés en France jusqu'à présent sont de deux espèces : 1^o ceux employés par l'État; 2^o ceux employés sur les chemins de fer.

TÉLÉGRAPHES DE L'ÉTAT.

COMPOSITION D'UN POSTE SIMPLE. — Un poste simple comprend : 1^o un récepteur; 2^o un manipulateur; 3^o un ou plusieurs commutateurs; 4^o une boussole; 5^o une pile.

RÉCEPTEUR. — La figure 1 représente l'appareil avec sa boîte.

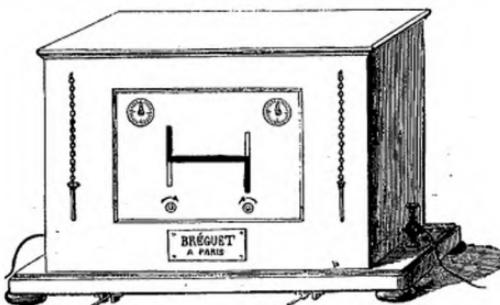


Fig. 1.

Le mécanisme, qui est renfermé, consiste en deux rouages d'horlogerie placés derrière le cadran, parallèlement l'un à l'autre, et à une petite distance entre eux, suffisante pour que les deux aiguilles puissent tourner sans se rencontrer.

La fig. 2 donne une vue de côté de l'appareil; les deux rouages sont confondus en un seul, mais comme tout est parfaitement identique, l'ex-

plication de l'une des parties est suffisante pour faire comprendre l'ensemble.

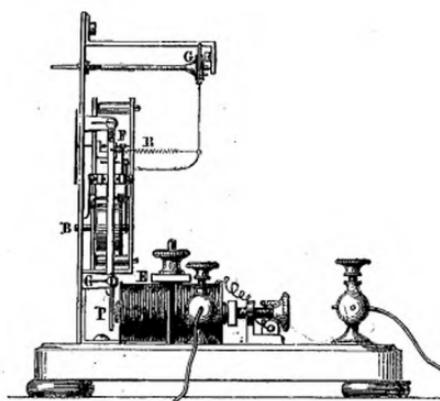


Fig. 2.

Chaque partie comprend :

Une aiguille indicatrice des signaux, placée devant le cadran et portée sur l'axe de la roue d'échappement.

Un bâillet B renfermant la force motrice, qui est un ressort; cette force se transmet par une suite de roues et pignons à l'axe de la roue d'échappement.

Un électro-aimant E, ayant pour *armature* une palette en fer doux P, dont le centre du mouvement est au point C.

Une fourchette d'échappement F, dont les oscillations dépendent de la palette P, et dans laquelle entre une cheville portée par le bras de la palette.

Un ressort à boudin R agissant contrairement à l'action de l'électro-aimant.

Enfin une poulie G placée sur un axe, et sur laquelle s'enroule un fil de soie fixé au ressort à boudin et destiné à le tendre plus ou moins, suivant la force d'aimantation.

Si l'on fait passer un courant dans le fil qui enveloppe l'électro-aimant, la palette P est attirée; la fourchette F, par ce mouvement, est poussée d'arrière en avant et fait quitter une petite pièce contre laquelle appuyait une dent de la roue d'échappement. La roue avance d'une demi-dent en allant buter contre une autre pièce; l'aimantation venant à cesser, le ressort R ramène le levier PF à son point de départ; la roue se dégage une seconde fois, avance encore d'une demi-dent et s'arrête de nouveau sur la pièce de repos sur laquelle elle était avant l'aimantation. Ces effets étant répétés un nombre suffisant de fois, la roue pourra faire un ou plusieurs tours. La roue est divisée en quatre dents, et n'avancant chaque fois que

d'une demi-dent, à chaque tour l'aiguille aura pris huit positions différentes, avançant ainsi chaque fois de 45°.

Comme il y a deux aiguilles, et que chacune d'elles prend huit positions indépendantes l'une de l'autre, il s'ensuit que l'on a soixante-quatre signaux par la combinaison de ces huit mouvements, et au moyen d'un signal de convention on a trouvé le moyen d'en doubler le nombre.

(*La suite au prochain numéro.*)

CHEMINS DE FER.

EXPÉRIENCES FAITES SUR LES ROUES EN TOLE,

Inventées par **M. E.-A. CAVÉ**, ingénieur-mécanicien à Paris.

Nous avons publié, dans le VIII^e volume du *Génie industriel*, page 169, l'invention de M. Amable Cavé, qui remplace les roues à rayons en fer, en usage sur les voitures à voyageurs et les wagons à marchandises des chemins de fer, par un système de roues pleines composées d'un moyeu de fonte, réuni à un faux cercle en fer à T par deux disques de tôle, légèrement emboutis vers le centre, et assemblés par des rivets ou des boulons.

On sait que la fabrication des roues employées pour le matériel roulant des chemins de fer prend chaque jour une plus grande extension, mais le mode de construction adopté jusqu'ici, et qui consiste particulièrement dans l'application de bras ou rayons en fer méplat pour réunir la jante au moyeu, présente des inconvénients très-graves auxquels il importe de remédier.

D'un côté, les rayons offrant à l'air une assez grande surface, produisent pendant la rotation rapide qui leur est imprimée, l'effet des ailettes de ventilateurs, et occasionnent par suite une certaine résistance à la marche du train, résistance d'autant plus sensible que le convoi est plus nombreux et qu'il marche plus vite.

De plus, par cette aspiration active et continue, ils entraînent une grande quantité de sable et de poussière, qui projetés sur le mécanisme roulant, en accélèrent l'usure et l'amènent à une prompte détérioration.

Cet inconvénient a été regardé par les ingénieurs comme tellement grave, que plusieurs compagnies de chemins de fer ont adopté, en cherchant à y remédier, le remplissage des espaces libres entre les bras par des planchettes en bois.

On comprend déjà que par le système de roues pleines en tôle, proposées par M. Cavé, on évite complètement un tel inconvénient, et on a en outre l'avantage, tout en simplifiant la main-d'œuvre, d'obtenir beaucoup plus de solidité et de durée, comme on peut s'en convaincre par les résultats d'expériences comparatives que nous mentionnons plus loin.

Au point de vue de la fabrication, les roues à rais présentent aussi des difficultés qui ont été également constatées.

Ainsi la coulée du moyeu de fonte sur les rais que l'on doit, comme on sait, disposer à l'avance dans des coquilles, exige autant de formes ou de moules, que le nombre de moyeux que l'on veut obtenir dans le même temps, ce qui, pour une grande fabrication, qui est obligée de livrer des quantités de roues à de très-courts délais, entraîne à un matériel considérable.

Or, cette opération, qui demande beaucoup de soins pour être faite convenablement, ne réussit pas toujours parfaitement; il arrive même fort souvent que les bras ne se trouvant pas liés assez intimement avec le moyeu, prennent du jeu, après peu de temps de marche, et les roues sont, par suite, promptement mises hors de service.

Les rais ont d'ailleurs l'inconvénient de fatiguer considérablement les moyeux, par la pression normale énorme qu'ils exercent sur certaines parties, ce qui souvent les fait fendre, et par suite amène leur rupture; aussi est-on presque toujours dans l'obligation de frettter ces derniers pour les consolider autant que possible.

Un autre inconvénient non moins grave que l'on reproche encore à ces mêmes roues à rais, c'est leur faible et inégale résistance. C'est ce dont on s'aperçoit bien lorsqu'on vient à y ajuster le bandage ou cercle extérieur. On remarque alors, en effet, que les rais fléchissent sensiblement, mais les uns plus que d'autres, et par cela même que la flexion est irrégulière, le cercle lui-même se déforme, ce qui oblige de le mettre sur le tour, et alors on perd, par-là, l'avantage que l'on aurait de l'employer sans être tourné.

Les roues pleines en tôle de M. Cavé, évitent non-seulement ces divers inconvénients, mais elles ont encore le mérite d'être d'une construction plus simple, et d'exiger bien moins d'entretien. Ce sont les disques mêmes qui servent constamment de fretttes au moyen; la pression sur celui-ci est d'ailleurs la même sur toute la circonférence, on n'a donc pas à craindre les fentes, les ruptures, et par suite les mises hors de service.

A égalité de poids, elles présentent, pour les mêmes diamètres, une résistance à l'écrasement quatre à cinq fois plus grande que les roues actuelles. Ce dernier avantage ressort entièrement des expériences comparatives faites récemment, et avec beaucoup de soin, dans les ateliers de construction de la compagnie Cavé.

Nous sommes heureux de pouvoir les faire connaître, persuadés qu'elles donneront de l'importance à ce nouveau système, appelé à appor-

ter une amélioration notable dans le matériel roulant des chemins de fer.

Ces essais comparatifs effectués à l'aide d'une presse hydraulique, portent, d'une part, sur des roues de l'un et de l'autre système, sans bandage ou cercle extérieur à rebord, et de l'autre sur des roues munies de leur bandage.

Dans chacune des expériences, on a cherché à opérer l'écrasement sur la circonference, perpendiculairement à l'axe, et jusqu'à atteindre une flexion de 1 millimètre.

Les roues expérimentées, pleines et à rais, étaient exactement de même diamètre (c'est-à-dire d'un mètre), et de même poids. Ainsi M. Cavé avait cherché à établir la plus parfaite égalité entre toutes, pour que la comparaison fût plus facile à faire.

Le premier essai a été fait sur une roue ordinaire, à rayons en fer mèplat, et n'ayant pas de bandage. La pression que cette roue a pu supporter dans le sens perpendiculaire à son axe, pour un écrasement de 1 millimètre, a été

de 8.511 kilogrammes,
soit de 8 tonnes et demie.

Il a été constaté que cette roue avait perdu, après la charge,
3/4 de millimètre.

Le deuxième essai a été fait sur la roue pleine en tôle, de M. Cavé, également sans bandage, et exécutée pour le chemin du Nord. Cette roue a pu supporter, pour un écrasement de 1 millimètre, une pression

de 82.747 kilogrammes,
ou près de 83 tonnes métriques,

c'est-à-dire une charge presque dix fois plus considérable que la première. Et de plus, chose remarquable, elle n'a rien perdu de son élasticité, car après cette charge elle est entièrement revenue à sa forme primitive.

Les 3^e et 4^e expériences portent sur des roues munies de bandage ; la 3^e concerne une roue ordinaire, à rais, de 1 mètre de diamètre, qui a fléchi de 1 millimètre, sous la charge

de 27.431 kilogrammes,
ou moins de 27 tonnes et demie.

Elle n'est revenue, après cette pression, que de 1/4 de millimètre, c'est-à-dire qu'elle a perdu, comme la première,

3/4 de millimètre.

La 4^e concernant la roue pleine, système Cavé, et destinée également au chemin du Nord, a supporté, munie de son bandage, une charge

de 91.746 kilogrammes

pour le même écrasement de 1 millimètre,

soit près de 92 tonnes métriques,

c'est-à-dire une pression trois fois et demie plus grande que la précédente. Après une telle charge, cette roue n'a également rien perdu de son élasticité, elle est complètement revenue à sa forme primitive.

Il est à remarquer que dans les essais 2 et 4, les roues en tôle avaient chacune deux évidements de 0^m075 sur 0^m110, qui ont été pratiqués dans les disques mêmes pour permettre d'y passer des tirants en fer, afin de pouvoir les démâcher ; comme elles tenaient fortement sur leurs axes, il n'eût pas été possible de le faire sans cette opération.

Or on doit penser que ces évidements ont dû diminuer sensiblement leur résistance. Ce qui nous confirme, au reste, dans cette opinion, c'est le résultat obtenu dans la cinquième expérience.

En effet, dans ce dernier essai, la roue pleine en tôle, destinée au chemin de fer de Lyon, et munie de son bandage, a supporté une pression

de 108.283 kilogrammes,
c'est-à-dire de plus de 108 tonnes métriques,

sans qu'il se produisit la moindre flexion.

L'expérience n'a pas été continuée, par la crainte de rompre le cylindre de la presse hydraulique, qui n'a été calculé que pour une charge de 100,000 kilogrammes sur le piston. Il n'est donc pas douteux que la roue aurait pu supporter encore une charge plus considérable.

Ainsi on peut conclure de ces divers essais :

1^o Que la roue pleine en tôle, système Cavé, quand elle est munie de son bandage, résiste à une charge quatre fois plus considérable que celle à rais de construction ordinaire, de même diamètre et de même poids, et également munie de son bandage.

2^o Que sans le bandage, la même roue pleine résiste à une pression dix fois plus grande que celle à rais, aussi sans bandage ;

Et 3^o que ladite roue pleine, même sans bandage, résisterait encore à une charge trois fois plus grande que la roue à rais, munie de son bandage.

Par conséquent, si on adopte pour les roues Cavé le même poids que pour les roues ordinaires, non-seulement on sera certain d'obtenir une résistance incomparablement plus considérable, mais encore on aura l'avantage d'avoir une bien plus grande sécurité dans le service, et une bien longue durée ; et de plus, si par une circonstance fortuite quelconque le bandage venait à manquer, la roue pleine pourrait encore fonctionner sans crainte, sans céder à la charge, tandis qu'il n'en serait pas de même avec la roue à rais.

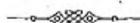
Nous avons cru devoir résumer dans le tableau suivant les résultats des expériences comparatives que nous venons d'énumérer, afin qu'on puisse bien juger, à simple vue, de la différence énorme obtenue avec le système Cavé.

EXPÉRIENCES COMPARATIVES FAITES SUR LA RÉSISTANCE DES ROUES
DE M. AMABLE CAVÉ ET DES ROUES ORDINAIRES A RAIS EN FER.

Numéros des expériences.	Dénomination des roues essayées.	Pression dans le sens perpendi- culaire à l'axe.	Flexion ou érasement.	Déforma- tion après la charge.	OBSERVATIONS.
4	Roue ordinaire à rais sans bandage	kilogr. 8.514	millim. 4	millim. 3/4	
2	Roue pleine en tôle sans bandage, pour le Nord.	82.747	4	nulle.	Il y avait 2 évidements dans les disques de tôle.
3	Roue ordinaire à rais avec bandage.	27.431	4	3/4	
4	Roue pleine en tôle avec bandage, pour le Nord.	91.746	4	nulle.	Il y avait aussi 2 évidements dans les disques.
5	Roue pleine en tôle avec bandage, pour Lyon.	108.283	Sans flexion.	nulle.	On n'a pu continuer la pression, la presse n'étant pas assez forte.

On comprend aisément, après de pareils résultats, tous les avantages que l'on tirera des roues pleines en tôle du système Cavé, pour les applications des voitures et wagons en usage sur les différentes lignes de chemins de fer et des voies ordinaires.

Observons, en terminant, que les roues Cavé expérimentées plus haut, sont actuellement appliquées aux chemins de fer du Nord et de Lyon, et que l'auteur vient déjà de recevoir la commande de plusieurs paires pour tenders, au chemin de fer d'Orléans.



CULTURE DE LA BETTERAVE,

PAR M. DESREUX.

Un tisserand de Templeuve, nommé Desreux, au lieu de semer en mai la betterave destinée à porter graine, la sème au commencement de septembre et la laisse en terre; aux premiers jours du printemps, elle n'est pas bien vigoureuse, mais elle vit; dès que la terre se réchauffe, elle se développe activement; munie des racines qui manquent à la betterave qu'on repique à la même époque, elle devance beaucoup cette dernière, donne des tiges très-fortes et une graine abondante, qui mûrit parfaitement. L'expérience prouvera si cette méthode est applicable aux climats du nord, si elle donnera partout des résultats supérieurs à ceux obtenus par l'ancien procédé, et une économie de près de moitié. (Cosmos.)

PILE HYDRODYNAMIQUE.

APPAREIL ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE

APPLICABLE A LA PRODUCTION DE LA FORCE MOTRICE,

AINSII QUE DE LA LUMIÈRE ET DE LA CHALEUR,

PAR M. LE D^E A. CAROSIO.

(PLANCHE 130.)

Cette invention est basée sur la théorie des équivalents électro-chimiques, et sur la loi dite de Faraday, savoir : que *le courant électrique est en raison directe de l'action chimique*, et, par conséquent, que l'électricité qui sert à décomposer un gramme d'eau dans ses deux éléments, gaz oxygène et gaz hydrogène, est égale à celle qui résulte de la combinaison de ces deux mêmes gaz quand ils s'unissent pour former un gramme d'eau.

Ce n'est pas ici le lieu de discuter sur la vérité de cette loi, qui d'ailleurs a été adoptée par tous les savants ; l'auteur se borne à rappeler un fait constaté par M. Grove, qui vient à l'appui de la théorie énoncée, au sujet duquel M. Pouillet, dans ses *Éléments de physique expérimentale et de météorologie* (t. 1^{er}, p. 692), s'exprime de la manière suivante :

« M. Grove est parvenu à construire une pile d'après des données si nouvelles et si inattendues, qu'elle me semble être une découverte des plus intéressantes pour les théories électro-chimiques. Cette pile se compose de petites cloches, en partie pleines d'hydrogène et d'oxygène, plongeant dans de l'eau pure, légèrement acidulée avec de l'acide sulfurique. Chaque verre contient deux de ces cloches, l'une d'oxygène, l'autre d'hydrogène, et dans chacune il y a une petite bande de platine qui en occupe à peu près toute la hauteur. Dans le système représenté, ces bandes sortent par le haut des cloches où elles sont hermétiquement scellées ; dans d'autres systèmes, M. Grove introduit simplement ces bandes jusqu'au sommet des cloches, et il les replie au sortir de l'ouverture inférieure pour les faire sortir du liquide.

« La pile se compose en faisant communiquer, par exemple, la bande hydrogène du premier verre avec la bande oxygène du second ; puis la bande hydrogène de celui-ci avec la bande oxygène du suivant, et ainsi de suite. Les deux bandes extrêmes appartiennent à des gaz différents : celle d'oxygène forme le *pôle positif*, et celle d'hydrogène le *pôle négatif*. Lorsque ces pôles sont mis en communication, ils constituent un courant

d'une intensité remarquable. Voici les phénomènes que M. Grove a observés avec une batterie de cinquante paires (*Trans. phil.* 1843, et *Archives de l'électricité*, t. III, p. 489) :

« 1^o Une commotion sensible fut éprouvée par cinq personnes qui se tenaient par la main;

« 2^o Un électroscope à feuille d'or fut fortement affecté;

« 3^o Une étincelle brillante, visible même au grand jour, se manifesta entre deux pointes de charbon;

« 4^o L'iode de potassium, l'acide chlorhydrique et l'eau acidulée avec l'acide sulfurique furent successivement décomposés.

« En même temps que le courant passe et produit ces effets, les volumes des gaz diminuent dans les cloches ; ils sont visiblement absorbés, et l'hydrogène plus que l'oxygène.

« Dans d'autres séries d'expériences, M. Grove a constaté que le volume d'hydrogène qui disparaît est double du volume d'oxygène ; et lorsque la pile est exclusivement employée à décomposer l'eau, les volumes de gaz recueillis dans le voltamètre, tant pour l'hydrogène que pour l'oxygène, sont exactement égaux à la somme des volumes de ces gaz qui disparaissent dans les cloches. Ainsi, pendant son action, l'appareil dont il s'agit recompose une quantité d'eau précisément égale à celle qu'il décompose.

« Lorsque les bandes de platine ne présentent aux gaz des cloches qu'une petite surface, l'action est faible, et elle augmente avec l'étendue des surfaces mises en contact avec les gaz.

« M. Grove a déjà varié beaucoup ses expériences sur ce sujet important ; mais l'incertitude qui règne encore sur les véritables causes des effets chimiques et électriques qui se manifestent dans son appareil ne me permet pas d'entrer ici dans l'examen des explications plus ou moins ingénieuses par lesquelles M. Grove et d'autres physiciens ont essayé d'en rendre compte. »

D'après ces principes, M. Carosio s'est appliqué à former un ensemble d'appareils auxquels il a donné le nom de *pile hydrodynamique*.

Ces appareils se composent :

1^o D'une batterie électrique formée de plusieurs cellules sur le principe de celle connue sous le nom de *pile à gaz de Grove*, où se produit le courant électrique ;

2^o D'une série de cellules où l'eau se décompose et produit les gaz oxygène et hydrogène :

3^o De deux réservoirs où les deux gaz s'accumulent sous une pression de plusieurs atmosphères ;

4^o De deux cylindres où le mouvement est produit par la force élastique des deux gaz ;

5^o De deux autres réservoirs où les gaz, après avoir produit le mouvement, sont reconduits de nouveau pour être distribués ensuite dans les cellules de la batterie et produire le courant électrique ;

De plusieurs autres appareils secondaires qui servent à l'équilibre de la pression des gaz, à la distribution de l'eau acidulée, et aux autres fonctions de la machine.

A l'aide de ces appareils on obtient :

1^o La formation de l'eau par la combinaison du gaz oxygène et du gaz hydrogène ;

2^o Un courant électrique toujours en proportion de ladite combinaison ;

3^o La décomposition de l'eau en gaz oxygène et hydrogène, proportionnelle au courant électrique, et égale à la quantité d'eau recomposée ;

4^o On obtient la séparation des gaz à l'endroit même où ils se développent; on les fait passer par deux réservoirs où ils sont retenus sous la pression d'un nombre donné d'atmosphères, et, par l'augmentation de leur élasticité, on produit le mouvement en se servant d'un mécanisme semblable à celui des machines à vapeur ordinaires ;

5^o Enfin, après avoir obtenu l'effet mécanique, on reconduit les deux gaz séparément dans l'appareil où a lieu la recomposition de l'eau, pour répéter la même série des phénomènes, savoir : le courant électrique, la décomposition de l'eau et le mouvement.

« On peut au besoin, dit l'auteur, diriger le courant électrique de manière à obtenir aussi le mouvement d'un appareil électro-magnétique sur le principe de celui de Jacobi, que l'on fait servir, soit conjointement avec l'élasticité des gaz, soit séparément, à la production du mouvement des machines. »

Pour bien faire comprendre le principe et l'application de cette invention, nous avons représenté dans la planche 130 différentes vues d'ensemble et de détails de la pile hydrodynamique.

La figure 1 représente une coupe longitudinale du système.

La figure 2 fait voir le plan de l'ensemble des appareils, avec la machine.

La figure 3 représente, en élévation, la partie postérieure des appareils.

La figure 4 représente une section horizontale d'une des cellules de la pile à gaz, et d'une des cellules où l'eau est décomposée et les gaz produits. Cette coupe est faite par la ligne 1-2-3 de la fig. 5.

La figure 5 représente la section verticale d'une partie de la pile à gaz et des cellules où les gaz sont produits.

La construction de la pile à gaz peut se comprendre facilement à l'aide des figures 4 et 5 du dessin.

Elle se compose de cellules cylindriques ou de larges tubes *a* fermés aux deux extrémités et formés de gutta-percha, de terre cuite émaillée, ou d'une autre matière non conductrice. Chaque cellule est divisée dans sa longueur par un diaphragme de terre cuite ou autre substance poreuse *e*, et chaque division *H*, *O*, contient une série de tablettes ou tuyaux de charbon pur ou de platine, ou de ces deux matières réunies, ou d'autres substances propres à produire l'effet voulu.

Ces tablettes ou tuyaux ont des trous à travers lesquels passe une baguette

non conductrice *f* qui est couverte d'une feuille ou bande de platine, et ils sont tenus à une petite distance les uns des autres au moyen de bourrelets de la même substance, c'est-à-dire de charbon ou de platine.

La baguette qui porte les tablettes de charbon ou de platine est fixée à l'un des compartiments de chaque cellule, et une autre baguette, pareillement chargée, est fixée dans l'autre compartiment. Des fils, ou conducteurs métalliques *g*, sont attachés aux bandes de platine qui enveloppent les baguettes, pour conduire l'électricité qui se développe dans les cellules *a* à des électrodes de platine *t* dans les cellules supérieures *c* où se produisent les gaz, et que nous appellerons les *générateurs* (fig. 4 et 5). Les électrodes de platine sont faits d'une lame pliée en zigzag, ou en spirale, attachée ou soudée au fil conducteur *g*, et fixée sur une bande de gutta-percha, pour conserver la forme et la distance voulues.

Tous les compartiments *H* des cellules de la batterie sont en communication entre eux au moyen des tuyaux *h'*, et les compartiments *O* des mêmes cellules sont en communication au moyen des tuyaux *o'*. Ces compartiments *H* et *O* sont remplis jusqu'à la moitié ou à peu près, d'eau acidulée, tandis que leur partie supérieure est remplie respectivement de gaz hydrogène et d'oxygène.

Les cellules du générateur *c* (où se fait la décomposition de l'eau) sont aussi divisées par un diaphragme poreux, comme celui des cellules de la batterie électrique, en deux compartiments *H'* *O'*, en partie remplis d'eau acidulée, de manière à ce que les électrodes de platine *t* soient immersées. Les tuyaux *r* servent à l'introduction et à l'émission de l'eau acidulée dans ces mêmes cellules.

L'appareil, ainsi disposé, produira l'effet suivant : les gaz oxygène et hydrogène, dans les cellules de la batterie électrique, se combineront graduellement pour former l'eau, et, en se combinant, produiront un courant électrique, qui sera conduit dans les cellules du générateur *c* et y décomposera l'eau dans ses éléments oxygène et hydrogène, qui sont recueillis respectivement dans les compartiments *O'* et *H'*. Le gaz hydrogène se rend par les tuyaux *w* dans le tube principal *x*, et de là dans un grand réservoir *E*. Le gaz oxygène passe par des tuyaux *w'* pour se rendre dans un tube *x'* et dans le réservoir *D*. (Voyez les fig. 1 et 2.)

Le gaz oxygène est conduit du réservoir *D*, par un tube *X*, dans un cylindre avec son piston *O³*, construit comme celui des machines à vapeur ordinaires ; et le gaz hydrogène est conduit de la même manière, au moyen du tube *X'*, sous un autre piston *H³*, dont le cylindre est le double en volume de celui *O³*. Ces machines commandent un arbre portant un volant, au moyen de deux manivelles callées sur lui à angle droit.

Les gaz, après leur expansion dans les cylindres des deux machines, sont reconduits par les tubes *X²* et *X³* dans deux autres réservoirs cylindriques *Z* et *Y*, chacun desquels est traversé par un ou plusieurs tubes contenant de l'eau ou de l'air à la température ordinaire, pour redonner aux gaz le

calorique qu'ils ont perdu par effet de leur expansion dans les cylindres de la machine. Les gaz peuvent aussi être chauffés par une chaleur artificielle si on le juge à propos.

Le gaz oxygène est reconduit du réservoir Z, au moyen d'un tuyau *k*, dans les compartiments O des cellules de la batterie électrique; tandis que le gaz hydrogène est reconduit par un tuyau *j* dans les compartiments H des cellules de la batterie électrique. Les tuyaux *k* et *j* sont munis de robinets en communication avec d'autres robinets *y* des tuyaux *x* et *x'*, de manière qu'on peut les fermer et les ouvrir tous à la fois.

Les gaz sont retenus dans les réservoirs D et E, jusqu'à ce qu'ils se soient accumulés de manière à produire une pression considérable; alors des soupapes, qui les mettent en communication avec les cylindres, s'ouvrent. Ces soupapes communiquent entre elles par une chaîne sans fin, ou autrement, pour s'ouvrir en même temps.

Les pistons sont mis en mouvement par la force élastique des gaz qui pénètrent dans les cylindres pendant une portion seulement de la course du piston, puis se détendent jusqu'à ce que les pistons aient achevé leur course. A la sortie des cylindres, les gaz passent dans les réservoirs Y Z, et pénètrent ensuite dans les cellules de la batterie électrique, où ils se combinent de nouveau en eau; par cette reconstitution, ils produisent un courant électrique qui décompose une nouvelle quantité d'eau dans les cellules du générateur *c* et produit continuellement du gaz pour le mouvement.

Les réservoirs D et E sont munis de soupapes de sûreté T, et d'un régulateur pour équilibrer la pression. Les gaz qui s'échappent par les soupapes ne sont pas perdus dans l'atmosphère; mais ils sont conduits par les tuyaux U et U' dans les réservoirs Z et Y, de manière qu'il n'y a pas de pertes.

Comme les gaz oxygène et hydrogène dans les cellules du générateur doivent être maintenus à la même pression, les deux réservoirs D et E sont réunis par un tube S, et ce tube, ainsi que la partie inférieure des réservoirs, sont remplis d'eau. Deux flotteurs V et V' sont placés dans les réservoirs et communiquent avec deux soupapes régulatrices ou valves W et W', qui règlent l'issue des gaz dans leur passage aux cylindres des machines. Si l'un des gaz s'accumule dans son réservoir plus que l'autre, le flotteur s'abaissera dans ce réservoir, tandis que celui de l'autre réservoir s'élèvera. La soupape régulatrice du premier s'ouvre, tandis que celle de l'autre se ferme, et par là la pression s'équilibre.

La pression des gaz dans les cellules de la batterie électrique s'équilibre au moyen de deux cylindres verticaux *l* et *l'*, qui communiquent par les tuyaux *h*² et *o*² avec l'oxygène et l'hydrogène dans les compartiments des cellules de la dernière batterie. Les pistons de ces cylindres sont attachés par leurs tiges *p p'* aux deux bras horizontaux d'un levier en forme de T, au bras vertical duquel est fixé un poids *m*.

Chaque cylindre *l l'* a un tuyau de sortie *n* qui est fermé par le piston quand l'appareil est en équilibre. Si la pression de l'un des deux gaz de-

vient plus forte que celle de l'autre, le piston qui est exposé à la plus grande pression descend, et, laissant ouvert le tuyau n , permet l'échappement d'une portion du gaz, jusqu'à ce que la pression des deux gaz devienne égale ; alors le poids m ramène les pistons dans leur position normale, et ferme l'orifice du tuyau.

Les cellules de la batterie électrique, ainsi que celles du générateur, sont chargées d'eau acidulée ; mais comme dans celles-ci l'eau seulement se réduit en gaz, tandis que l'acide reste, il en résulte que l'eau acidulée diminue de quantité et que l'acide devient plus concentré. L'effet contraire a lieu dans les cellules de la batterie, où la combinaison des deux gaz, en produisant de l'eau, en augmente le volume et la rend moins acidulée. Pour maintenir dans les cellules l'eau nécessaire et renouveler l'acide lorsqu'il le faut, un réservoir F est placé sur l'appareil et est mis en communication, au moyen des tuyaux G G' et des robinets J K K' et K^2 , avec les longs tuyaux r r' r^2 et r^3 qui conduisent l'eau acidulée dans les cellules. D'autres robinets L , M , M' et M^2 règlent la sortie de l'eau acidulée qui se rend dans les bassins P .

Des pompes Q élèvent l'eau acidulée par les tuyaux P' et P^2 , et l'amènent par les tuyaux Q' dans le réservoir F .

Pour éviter qu'il ne se produise un courant continu du liquide acidulé dans le réservoir F , un seau à bascule R (fig. 1), en gutta-percha et divisé en deux compartiments, est placé sous les tuyaux Q' . Par ce moyen, l'eau acidulée ne se verse pas immédiatement dans le réservoir F , mais quand un compartiment du seau est plein, il décharge son contenu dans la citerne F . Alors l'autre compartiment du seau se remplit et se vide, et ainsi de suite. Des seaux semblables à bascule N reçoivent l'eau acidulée qui coule dans les bassins P .

L'eau acidulée du générateur est trop pesante pour être contenue par des cellules en gutta-percha seulement ; on peut renfermer chaque cellule dans un boîte en fer, en ayant soin d'isoler convenablement les fils conducteurs. La boîte de fer résiste à la pression, et la gutta-percha en tapisse l'intérieur et l'isole complètement.

La hauteur de l'eau dans les cellules est indiquée par des tubes en cristal semblables aux niveaux des chaudières à vapeur ordinaires.

Pour suppléer à la quantité de gaz qui peut se perdre par des fuites ou par toute autre cause, un autre appareil électro-magnétique, mis en mouvement par les machines, peut être employé à décomposer de l'eau ou un autre liquide, et donner ainsi une réserve de gaz en cas de besoin.

Les gaz ainsi obtenus peuvent aussi être employés à la production de la lumière et de la chaleur.

« Un courant électrique, dit l'inventeur, peut être aussi dégagé par la combustion des deux gaz formant ainsi une batterie que je désigne par le nom de *pile lucifère*. »

NAVIGATION.

BARRE DE GOUVERNAIL PERFECTIONNÉE,

Par **M. DAVID**, fabricant de chaînes au Havre.

(PLANCHE 130.)

Notre numéro d'août 1854 contient le dessin et la description d'une barre de gouvernail fonctionnant par le moyen de deux vis filetées en sens inverses, et imaginée par M. Scott, Sinclair et C^r.

Le système que nous publions aujourd'hui a été inventé par M. David, fabricant au Havre, qui a déjà apporté divers perfectionnements au matériel des vaisseaux en général. L'auteur donne à son système le nom de *barre de gouvernail de moyen âge*.

Ce système consiste à commander la mèche ou tige du gouvernail à l'aide de deux bras de levier, actionnés chacun par une *drosse* ou *moufle* et un treuil.

Nous avons représenté dans les fig. 6 et 7 de la planche 130 une élévation et un plan de cette disposition.

La mèche du gouvernail, encaissée dans une enveloppe en fer ou en fonte A, porte deux bras de levier B et C sortant, par une ouverture, du cylindre A. Chacun des bras de levier porte une douille a pouvant tourner sur un centre fixe b par l'intermédiaire d'une plaque ou disque c sur lequel cette douille est fixée. Les douilles a sont traversées par de courtes tiges d, qui se terminent par une chape e à laquelle s'attache l'une des chaînes D et E des moufles.

A chacun des axes b est en outre attaché, de manière à pouvoir tourner librement, un double bras f entre les deux moitiés duquel est montée une poulie j.

Un support F porte l'extrémité antérieure d'une pièce de forme particulière se composant d'un cadre G, assemblé avec une tige g, dont l'extrémité postérieure forme fourchette pour se fixer à une boule h mobile sur le bout supérieur de la mèche du gouvernail.

Dans le cadre G est disposé un treuil H dont l'axe i se prolonge pour porter la roue du gouvernail I. Sous ce même cadre, de chaque côté, sont montées deux poulies o o' et p p' sur un même axe k et l.

L'extrémité de chacune des chaînes D et E est attachée au treuil H sur lequel l'une s'enroule lorsque l'autre se déroule et réciproquement.

La chaîne D part de la chape e, passe autour de la poulie o, revient

passer autour de la poulie *j*, de là autour de celle *o'* et enfin sur le treuil. La chaîne *E* suit une marche analogue autour des poulies *p, j, p'*.

Avec une telle disposition, si on fait tourner la roue *I* dans l'un ou l'autre sens, on enroulera l'une des chaînes tandis que l'autre se déroulera, et on fera par suite mouvoir les leviers *B* et *C* et le gouvernail dans un sens ou dans l'autre.

Comme l'effort de la roue *I* se transmet aux leviers *B* et *C* par un système de drosse ou moufle, on conçoit qu'on agira avec une très-grande puissance sur le gouvernail.

Au contraire, les drosses sont très-désfavorables pour transmettre la puissance en sens inverse, c'est-à-dire pour communiquer à la rotie les efforts de la mer sur le gouvernail, ce qui permettra toujours de maintenir celui-ci dans la position voulue et avec peu de peine.

Pour profiter entièrement des avantages de ce système, il faut avoir le soin de conserver les chaînes de drosses toujours tendues et d'entretenir le graissage.

SOIE.

ACCLIMATATION EN FRANCE DU BOMBYX CYNTHIA

OU VER À SOIE DU RICIN.

Il est beaucoup question de l'acclimatation, en France et en Algérie, d'un nouveau ver à soie, le *ver à soie du ricin*. L'Académie des sciences s'occupe activement de cette question, et les travaux persévérateurs de MM. Milne-Edwards, Guérin-Menneville, Geoffroy Saint-Hilaire et d'autres savants, font espérer un heureux résultat.

Nous extrayons les renseignements suivants, pour la plupart, des nombreux et intéressants mémoires qui ont, depuis six mois, été présentés à l'Académie des sciences, au sujet de l'éducation de ce nouveau ver à soie et des avantages que présenterait son acclimatation :

Parmi plusieurs espèces de vers à soie dont les produits sont à peine connus en Europe, il en est une surtout qui est en Inde l'objet d'une industrie importante : c'est l'*Arrindy arria* des Iudous, ou *Bombyx cynthia*, dont la chenille vit sur le ricin commun.

Ce ver à soie de l'Inde a été élevé à Malte d'abord, par M. William Reid, gouverneur de cette île, puis il a été propagé dans quelques parties de l'Italie. Le 24 juillet 1854, M. Savi, professeur à l'Université de

Pise, envoya un petit paquet d'œufs du *Bombyx cynthia* à M. Decaisne, qui les donna à M. Milne-Edwards. Celui-ci les plaça immédiatement dans les conditions qui lui parurent devoir être les plus favorables à l'éclosion, et, le 2 août, les jeunes chenilles commencèrent à se montrer.

M. Milne-Edwards présenta à cette occasion un mémoire à l'Académie des sciences, dans sa séance du 28 août, et, le 2 octobre, il présentait également à l'Académie quelques papillons vivants provenant de l'éducation des vers à soie du ricin. Le 9 octobre suivant, des papillons, provenant de cocons envoyés par MM. Baruffi et Griseri à la Société zoologique d'acclimatation, furent mis, par M. Guérin Menneville, sous les yeux de l'Académie.

Il est bon à noter que, depuis quinze ans, des essais d'acclimatation de vers à soie exotiques se poursuivent au laboratoire d'entomologie du Muséum. Ces expériences furent commencées par feu M. V. Audouin, et eurent pour objet une grande espèce de *Bombyx* qui vit à l'état sauvage en Amérique (le *Bombyx cerropia*). Après la mort de M. Audouin, son successeur dans la chaire d'entomologie du Muséum tenta à plusieurs reprises d'élever en domesticité ce *Bombyx*, mais sans succès. En 1851, M. Edwards fit d'autres essais d'acclimatation sur le *Bombyx luna* et le *Bombyx polyphemus*; mais ces tentatives n'ont pas donné de bons résultats.

L'éducation du ver à soie du ricin paraît, au contraire, devoir être couronnée de succès.

M. Griseri a donné l'instruction suivante sur la manière d'élever ce ver à soie :

« On maintient les œufs à une température de 18 à 20° Réaumur, et lorsque l'éclosion a lieu, on place quelques parcelles de feuilles de ricin sur les œufs. Dès qu'elles sont chargées de jeunes vers, on les transporte sur un papier étendu sur une claire. Tous ceux qui éclosent le même jour doivent être mis ensemble et ne forment qu'une seule famille.

« Le lendemain, de bonne heure, on recommence la même opération; cette éclosion doit être également soignée et disposée comme on l'a fait pour la première. Les jours suivants, on procédera de même, formant autant de familles qu'il y aura de jours d'éclosion.

« Le nombre des repas doit être de cinq pendant les quatre premiers âges.

« Le premier repas sera distribué de quatre à cinq heures du matin; le second, entre neuf et dix heures; le troisième, entre une heure et deux; le quatrième, de cinq à six; et enfin le cinquième, de dix à onze heures du soir.

« Il est indispensable d'observer scrupuleusement ces préceptes, car ces vers, quoique réunis en sociétés, se dispersent dès qu'on retarde trop l'heure des repas et qu'ils manquent de nourriture.

« Pendant le cinquième âge, il n'y a plus de règle possible : on leur administre la feuille au fur et à mesure de la consommation. C'est alors qu'il faut redoubler de soins pour ne pas les exposer à jeûner.

« La feuille du *Palma christi* se fane promptement; on doit donc avoir l'attention de la couper pour tous ces âges, autrement on risquerait de perdre bien des vers qui mourraient étouffés dans les feuilles. D'ailleurs elles sont par leur nature même faciles à se corrompre; c'est donc une précaution qu'il ne faut point négliger. On les coupera donc en bandes étroites pour le premier âge, soit avec des ciseaux, une demi-lune ou un couteau, exactement comme on le fait pour la salade à la chicorée. On l'administre plus grossièrement taillée au fur et à mesure de la croissance des vers. L'expérience apprendra bientôt comment on doit procéder.

« Il convient de maintenir la température toujours égale, à 18° Réaumur environ. Cependant il n'y aurait aucun inconvénient à la laisser tomber à 16°; l'éducation serait seulement retardée.

« Ces vers à soie sont sujets à quatre mues ainsi que les autres, et leur éducation dure à peu près le même espace de temps.

« A compter depuis le jour de l'éclosion jusqu'à celui de la montée, ils emploient trente jours à peu près; durée qui peut être subordonnée à la température plus ou moins élevée. Le troisième âge est celui dont la durée est la plus brève, puisque le ver ne reste sous cette peau que trois jours environ.

« La couleur du ver, à sa naissance, est d'un jaunâtre obscur, avec la tête noire et ses douze anneaux ornés d'épines et de poils noirs en guise de panaches, mais, à mesure qu'il grandit, sa couleur devient plus claire, les épines noires font place à d'autres presque blanches, et pendant les deux derniers âges il prend une teinte blanche azurée.

« A l'approche de chaque mue, ils se rangent en peloton, serrés en ligne comme des soldats, et se dépouillent de leur vieille peau. La tête alors est d'un blanc gélatineux, mais elle ne tarde pas à reprendre sa couleur noire, hormis durant les deux derniers âges, qu'elle conserve sa nuance blanchâtre azurée.

« Lorsqu'il s'agit de transporter la feuille de ricin, il est bien de la mettre dans des boîtes de bois mince; de cette manière on peut la conserver plus longtemps que si on la laissait exposée à l'air; mais lorsqu'elle vient à se faner, il faut étaler chaque feuille sur l'eau, et en moins de deux heures elle reprend sa fraîcheur.

« La maturité du ver se reconnaît à sa transparence; il se raccourcit et tend alors à faire son cocon. Cependant il monte difficilement, préférant le faire sur les feuilles mêmes du ricin où il se trouve. Il est donc important de tenir les vers sur une claire, une natte ou tout autre objet de semblable nature maintenu dans un état parfait de propreté; on peut alors laisser les vers qui ne veulent pas monter libres de faire leurs cocons sur les feuilles mêmes où ils se trouvent placés. Ceux qui sont d'une humeur trop vagabonde, seront introduits dans de petits cartons ou cornets de papier; ils y fileront à merveille.

« Une fois que le ver est renfermé dans son cocon, il se passe cinq ou

six jours avant qu'il se soit métamorphosé en chrysalide ; on doit attendre une dizaine de jours avant de détacher les cocons. On les dépose alors dans de grands cartons dont le couvercle doit être de gaze verte ou bleue, afin que l'air puisse librement circuler ; c'est dans cet état qu'on attend patiemment la sortie des magnifiques papillons, qui ressemblent aux belles espèces connues vulgairement sous le nom de Paons.

« Dès que ces papillons se sont accouplés, on les saisit délicatement au moyen d'une pince et on les transporte dans une autre boîte de la même dimension que la précédente, dans laquelle on aura placé une grande feuille de papier blanc.

« Les mâles ou femelles en nombre excédant, qui n'auraient pas trouvé à s'accoupler, seront enlevés et placés dans une autre boîte à part, afin de les réserver pour les accouplements du lendemain.

« Ces papillons restent accouplés pendant plusieurs jours, jusqu'à dix quelquefois ; l'expérience a démontré qu'il ne fallait pas les désunir trop tôt, ni les laisser ainsi à la volonté ; car ils meurent souvent dans cet état. Il faut donc les laisser quatre ou cinq jours unis, et après ce temps il convient de les séparer. On mettra les femelles dans de grandes boîtes disposées comme il a été dit ci-dessus, c'est-à-dire recouvertes d'une gaze bleue ou verte et l'intérieur revêtu d'une grande feuille volante de papier bleu. C'est sur cette feuille que la femelle déposera ses œufs en tas réguliers, ayant la forme d'une pyramide.

« Les mâles qui ont déjà servi se mettent à part, pour les utiliser au besoin. Lorsqu'on ouvre la boîte le soir, il faut le faire avec beaucoup de précaution, parce qu'ils s'envolent comme des oiseaux et qu'il devient ensuite difficile de les rattraper.

« L'éducation se termine ainsi avec la ponte.

« Il est ensuite très-nécessaire de bien surveiller la semence ; il faut la visiter tous les jours, car en moins de vingt jours les œufs sont tous éclos et on peut procéder à une nouvelle éducation. C'est pourquoi il sera prudent de semer du ricin à différentes époques de l'année, afin de ne pas manquer de feuilles pour les éducations successives.

« Si l'on voulait s'épargner la peine d'élever les vers, on pourrait disposer les premières feuilles chargées de jeunes vers sur la plante même du ricin, et l'éducation marcherait d'elle-même à ciel découvert.

« Mais il faudrait alors faire une chasse active aux fourmis, aux araignées, aux oiseaux et aux diverses espèces de souris qui toutes sont très-friandes de ces insectes.

« Du reste, les vers à soie du ricin supportent parfaitement les intempéries de l'air, et ni eux ni leurs cocons ne souffrent des pluies, quelque fortes qu'elles soient, ni des vents ni des orages.

« Les rayons brûlants du soleil ne les incommodent même point ; mais la grêle pourrait les détruire ainsi que la plante.

« Si l'on désirait en élever pour son agrément dans de faibles propor-

tions, on pourrait en mettre sur des plantes de ricin tenues dans des vases à fleurs. En mettant une ou deux chenilles sur chaque feuille, on obtiendrait des cocons sur la plante même. »

Le ricin, dont les feuilles servent de nourriture à ce Bombyx, est d'une culture facile non-seulement dans l'Inde, mais jusqu'en France, et, indépendamment de son utilité pour l'alimentation des vers à soie, cette plante est précieuse pour l'huile que ses grains fournissent.

Du reste, il résultera d'observations faites par M. le comte Dignes de Florence, que le nouveau ver à soie peut être nourri, non-seulement avec le ricin, mais avec des feuilles de laitue, de saule, et surtout de chicorée sauvage, cette même plante que l'on cultive en grand dans le nord de la France, pour retirer de sa racine un succédané de café.

On a même pu déjà reconnaître les effets de cette alimentation, qui produit une très-légère différence en faveur du ricin, pour la soie produite par les vers qui y ont été soumis. Ainsi, on s'est assuré positivement que pour 30 grammes de soie, par exemple, il faut 21 cocons de vers nourris avec les feuilles de chicorée sauvage, tandis que 18 cocons suffisent pour produire la même quantité de soie, lorsqu'on emploie ceux fournis par les vers alimentés avec la feuille du ricin.

On sait que, pour l'espèce de vers à soie ordinaire qui se nourrit de feuilles de mûrier, le papillon, après être sorti de sa chrysalide, altère, pour en sortir, le cocon dont il est obligé de ramollir les fils, en dégorgeant une humeur rougeâtre. Ce cocon ne peut plus être dévidé; aussi, pour obtenir la soie dans son intégrité, on est obligé d'exposer les cocons à une forte chaleur qui fait périr leurs chrysalides, et détruit ainsi chaque année le plus grand nombre des individus de la même race.

Dans la nouvelle espèce, la conformation du cocon, suivant M. Duménil, est telle que celui-ci, après l'éclosion ou la sortie du papillon, reste dans son intégrité.

Il résultera, par cela même, un grand avantage pratique dans la sériciculture : ce serait de conserver les insectes de cette race dans leurs cocons, sans être obligé de les soumettre à une forte chaleur pour dessécher les chrysalides et éviter ainsi leur éclosion qui, chez le Bombyx du mûrier, altère nécessairement la soie.

En 1802, le Dr Roxburg disait, dans les *Transactions* de la Société linnéenne de Londres, au sujet du Bombyx Cynthia, dont la soie, dans plusieurs parties de l'Inde, sert à l'habillement journalier de la classe pauvre pendant toute l'année, et de toutes les classes pendant l'hiver, que « la soie faite avec ces cocons est en apparence lâche et grossière, mais qu'elle est d'une durée incroyable. La vie d'une seule personne suffit rarement pour user un vêtement de cette espèce, de telle sorte qu'une même pièce d'étoffe passe souvent de la mère à la fille. La soie de cette espèce, ajoute-t-il, n'a pas encore été dévidée, mais on a été obligé de la filer comme du coton. »

Les expériences faites à Turin et à Paris, ont, comme on le verra plus loin, démontré que cette soie peut se dévider.

M. Thomas Hugon, de Nowgong, dans le royaume d'Assam, s'exprimait ainsi en 1837, dans le *Journal de la Société asiatique du Bengale* :

« On met les cocons dans une dissolution de potasse chauffée par un feu lent, jusqu'à ce que la soie se détache avec facilité. On les retire alors du feu et l'on en exprime l'eau doucement; puis on les prend un à un; on les dévide par l'une de leurs extrémités; le cocon étant placé sur le pouce de la main gauche, tandis que de la droite on en retire une certaine quantité (de soie) suffisante pour la grosseur d'un brin, et que l'on a soin d'égaliser, en le frottant entre le pouce et l'index. De la même manière on ajoute de nouveaux cocons aux premiers, et ils laissent le fil s'accumuler en tas d'un quart de seer (1/4 de kilogramme environ). On l'expose ensuite au soleil ou devant un feu, pour le faire sécher, et on le convertit en échevaux, à l'aide de deux bâtons attachés par l'une de leurs extrémités, et ouverts à la manière d'un compas. La soie est alors prête à être tissée, à moins qu'on ne veuille la teindre. »

M. Guérin-Méneville s'est assuré que les cocons du *Bombyx Cynthia* peuvent être facilement dévidés dans leur intégrité, lorsque, à l'aide de certains dissolvants, on a dépouillé les fils dont ils sont formés de la matière gommeuse qui les réunit comme une sorte d'étoffe, et qu'ils fournissent ainsi une soie d'un brillant satiné et d'une ténuité ou d'une finesse très-remarquable.

Le 28 septembre dernier, l'auteur a mis en expérience vingt cocons frais qui pesaient 32^{gr} 450. Dix ont été soumis au ramollissement par la vapeur et l'eau bouillante qui forment la partie essentielle du procédé Alcan, et ils étaient destinés à donner les deux bouts composés chacun de brins de cinq cocons que l'on dévide sur l'aspire; ces cocons n'ont été nullement ramollis. On les a successivement soumis à l'appareil Alcan pendant huit minutes, puis pendant cinq autres, puis pendant sept autres, en tout vingt minutes; mais, quoique l'ouvrière fût parvenue, après avoir enlevé le frison, à trouver le brin, celui-ci ne se détachait pas bien, et elle disait qu'ils étaient durs et qu'il fallait les cuire encore. Cette fois, on les a laissés dans l'appareil pendant dix autres minutes, ce qui fait en tout trente minutes d'action successive de la vapeur et de l'eau bouillante; mais la gomme qui agglomère les brins a résisté à tout; on n'a pu dévider que peu de ces brins, mais assez cependant pour penser qu'ils ne sont pas interrompus.

Le lendemain on a soumis les dix cocons qui restaient au même appareil en employant de l'eau alcalinisée. Cette fois, le brin s'est montré plus facile à détacher; on a vu qu'on pouvait en tirer de grandes longueurs sans interruption, et que les cocons tournaient très-bien dans la bassine. L'auteur a reconnu que le brin était *continu* et susceptible de se détacher comme celui des cocons ordinaires, si l'on parvenait à mieux dissoudre la gomme qui les unit.

Comme plusieurs des derniers cocons avaient été détruits pendant les tentatives diverses faites dans cette seconde journée d'expériences, quand le brin s'est montré enfin docile à la traction de l'aspie, il n'est plus resté assez de cocons pour entretenir les bouts, et il a fallu arrêter là ces essais de dévidage.

La plupart des cocons du *bombyx cynthia* sont composés d'une soie de couleur orangée ; il y en a d'un blanc plus ou moins jaunâtre. Après la cuisson, cette soie prend une couleur grise, mais avec un lustre, un soyeux semblable à celui de la soie ordinaire.

Dès aujourd'hui il semble résulter de ces essais faits dans des conditions si défavorables,

1^o Que les cocons du ver à soie *bombyx cynthia* ont le brin collé avec une gomme que les procédés ordinaires de dévidage ne peuvent suffisamment ramollir ou dissoudre ;

2^o Que l'addition d'un alcali et une ébullition assez prolongée amènent ce ramollissement ou cette dissolution de la gomme, et permettent au brin de se détacher ;

3^o Que ces cocons, quoique ouverts à l'une de leurs extrémités, semblent cependant composés d'un fil continu susceptible de se dévider en soie grêge ;

4^o Que, pour arriver à dévider ces cocons, il faudrait se servir de la méthode Alcan, parce qu'elle permet de filer sans que les cocons surnagent, comme ils le font dans l'ancienne méthode.

Les cocons du *bombyx cynthia* ne sont pas les seuls sur lesquels nos méthodes perfectionnées de dévidage ont été essayées. Des cocons grossiers provenant de Chine et appartenant au ver à soie sauvage, qui se nourrit de feuilles de chêne, ont pu être dévidés parfaitement, et la soie grêge qu'ils ont donnée, sauf la couleur, peut le disputer, pour la beauté et la régularité du brin, à nos soies ordinaires.

Disons en terminant que M. Milne Edwards a obligamment offert de distribuer de la graine de *bombyx cynthia* aux personnes qui pourraient s'occuper sérieusement de continuer les expériences dans des conditions favorables, soit dans le midi de la France, soit en Algérie.

D'après les indications qui lui ont été données par M. le maréchal Vailant, l'administration du Muséum a envoyé à M. Hardy un lot d'œufs provenant des vers à soie du ricin nés au Jardin des Plantes le 2.août dernier. Le Muséum d'histoire naturelle a fait également une distribution de cette graine à divers sériculteurs et entomologistes à Toulon, Marseille, Nîmes, Lunel, Beaucaire, Lyon, Bergerac, Saint-Sever, Mont-de-Marsan, etc.

MACHINE A PELOTER LES SAVONS,

Par **M. F.-L. LESAGE**, mécanicien à Belleville.

Breveté le 17 juin 1853.

(PLANCHE 131.)

Le principe sur lequel repose la disposition imaginée par M. Lesage, consiste dans l'application d'un cylindre dans lequel se meut un piston, ou simple diaphragme circulaire, qui pousse devant lui toute la matière qu'il fait passer à travers une sorte de filière ou de lunette, à une ou plusieurs ouvertures, de manière à former autant de boudins dont la section est justement égale à celle des orifices, et que l'on coupe successivement en parties égales, d'une longueur déterminée, soit à l'aide d'un couteau, ou lame très-mince, animé d'un mouvement circulaire continu, soit au moyen d'un fil métallique tendu, adapté à un châssis auquel on imprime un mouvement alternatif ou rotatif.

Cette disposition est telle, que non-seulement on peut à volonté découper des morceaux de savon d'égale dimension, mais encore on peut au besoin, suivant la vitesse imprimée au porte-lame ou au porte-fil, varier la longueur des morceaux, comme on varie leur section en changeant la filière.

La fig. 1^{re} de la planche 131 représente une projection verticale de la machine toute montée, avec une portion du cylindre vu en coupe.

La fig. 2 est une vue de bout du cylindre avec ses ouvertures.

Le cylindre A dont nous avons parlé est placé horizontalement; il pourrait au reste être disposé pour fonctionner dans une tout autre direction, verticale ou inclinée. A l'intérieur de ce cylindre, qui est fixe, se trouve le piston ou disque circulaire B, relié à la tige en fer C, laquelle est prolongée suivant une partie filetée pour former vis de rappel, afin de servir à faire mouvoir le piston très-lentement dans l'intérieur du cylindre.

La partie filetée traverse un écrou en bronze a, que l'on peut faire en deux pièces pour permettre de le desserrer à volonté; cet écrou est rapporté à l'intérieur de la roue F avec laquelle il fait corps et qui lui imprime une rotation continue. Un pignon droit G fixé sur l'arbre moteur en fer H, engrène avec cette roue, à laquelle il transmet une vitesse plus faible. On peut à volonté faire mouvoir cet arbre à la main par une manivelle M.

Or, pendant que ces pièces fonctionnent, la vis C, et par suite le piston, s'avancent progressivement; ce dernier en poussant devant lui toute la matière contenue dans le cylindre, et que l'on a introduite préalablement,

lorsque le piston était tout à fait en arrière et complètement en dehors. Le cylindre peut se monter sur des tourillons, afin de pouvoir le faire basculer à volonté, pour qu'on puisse le charger plus aisément.

A l'embouchure de ce cylindre est appliquée l'espèce de filière ou de lunette I, qui est percée d'une seule ou de plusieurs ouvertures par lesquelles le savon, comprimé, sort en forme de boudins continus, mais qui sont successivement coupés, soit par la lame J, à laquelle la machine transmet un mouvement de rotation, soit à l'aide d'un fil parfaitement tendu que l'on fait abattre sur les boudins.

Dans le premier cas, la lame ou le couteau mobile s'adapte sur le bout d'un axe en fer K, qui doit recevoir son mouvement de rotation au moyen d'une chaîne sans fin b, et de deux roues dentées c.

Comme il est nécessaire de pouvoir varier la vitesse de cet arbre, afin de permettre de découper les morceaux de savon, suivant des longueurs déterminées, et proportionnées en général à leur grosseur, l'auteur a disposé sur l'axe moteur un cône plus ou moins allongé L, qui, à l'aide d'une courroie mobile, communique à un cône semblable L', placé en sens contraire sur l'axe inférieur d. Il en résulte que, suivant la position que l'on fait occuper à la courroie sur ces cônes, l'axe d tourne plus ou moins lentement, et par suite la lame J à laquelle il transmet son mouvement passe moins ou plus souvent devant les boudins qu'elle vient découper.

Lorsqu'il n'est pas nécessaire que la lame fonctionne, on arrête son mouvement, en débrayant la roue inférieure c, avec laquelle s'engage le manchon d'embrayage e, qui la rend solidaire avec son axe lorsqu'on veut remettre en marche.



TRAITEMENT DES PLATRAS,

Par **M. KROMER**, à Paris.

L'auteur ramène les plâtras à l'état de plâtre en les recuisant dans un four à plâtre. Les plus gros morceaux sont placés au bas du four où l'action de la chaleur est la plus intense. Les petits morceaux sont placés au-dessus. La hauteur de la charge ne dépasse pas 4 mètre.

Les fours sont larges par le bas et rétrécis vers le haut, qui sera formé par une courbe pouvant réfléchir la chaleur dans le four. On laisse au milieu un petit courant d'air pour que le feu ne s'éteigne pas. On se servira de bois flambant, et la première cuisson sera achevée dans une heure. On défournera après ce temps. Une deuxième cuisson exigera dix à douze minutes de moins et moins de bois.

Ce nouveau plâtre, dit l'auteur, est plus léger que le neuf. Il absorbe moins d'eau. Il est aussi plus gras, s'applique très-bien et ne présente pas de poussée.

L'ouvrier doit le gâcher très-serré et l'employer immédiatement.

SYSTÈME DE ROBINET DIT A MARCHE CIRCULAIRE

POUR L'EAU, LA VAPEUR OU LES GAZ,

Par **M. L.-A. CATALA**, horloger-mécanicien à Paris

Breveté le 5 janvier 1853.

(PLANCHE 131.)

Ce système se distingue de ceux en usage, par sa construction toute particulière, et par les services qu'il est susceptible de rendre dans la pratique, soit pour la conduite d'eau, soit pour la distribution de la vapeur ou des gaz.

L'auteur appelle ce nouveau genre de robinet à *marche circulaire*, parce qu'il se compose en effet d'un disque plat, concave, ou convexe, à volonté, formant une soupape proprement dite, ouverte vers une portion de sa circonference, et pouvant tourner de la quantité qu'on juge nécessaire, contre une douille fixe, qui sert de siège, et qui est percée comme elle. Le tout est rénfermé dans une espèce de boisseau en plusieurs pièces qui font corps avec le tuyau ou la conduite sur laquelle le système est appliqué.

La disposition est telle que malgré le mouvement imprimé à la soupape que l'on fait tourner, par une poignée, de l'extérieur, il ne peut se présenter aucune fuite, aucune perte de gaz ou de vapeur.

La figure 3 de la planche 131 représente une coupe verticale de ce robinet supposé appliqué à une chaudière quelconque.

La figure 4 est le détail de la douille fixe qui sert de siège à la soupape.

Le système se compose, en premier lieu, d'un boisseau en fonte, ou en cuivre A qui peut être à bride pour se fixer directement sur une chaudière, ou sur un vase quelconque, ou pour s'adapter à un tuyau de conduite.

Ce boisseau est élargi à sa base antérieure pour recevoir, à vis, ou autrement, la douille fixe B, qui doit faire l'office de siège, et qui, à cet effet, est tournée avec soin sur la surface destinée à se trouver en contact avec la soupape à marche circulaire C.

Cette dernière, n'est autre qu'un disque rond que l'on a également tourné pour s'appliquer exactement contre le siège, et qui, pour cela, peut être, à volonté, une surface plane, convexe ou plus ou moins concave. Elle reçoit la pression de la vapeur du liquide ou du gaz de la chaudière; cette pression est suffisante le plus généralement pour la faire toujours coïncider avec la surface du siège, mais au besoin on peut ajouter un ressort méplat i, qui en pressant sur le centre même de la soupape, la force éga-

lement à s'appliquer d'autant mieux contre le siège. Les extrémités de ce ressort s'appuient sur la base du boisseau, vers les bords de l'orifice où du conduit même du tuyau.

La soupape est aussi munie d'un goujon où axe *b*, qui est ajusté au centre du siège, et sur lequel est rapportée une petite tige latérale *c* dont l'extrémité reçoit une clef ou poignée *P*; c'est au moyen de cette dernière qu'on la fait tourner d'une certaine quantité à droite ou à gauche. Or, cette soupape est percée de plusieurs orifices *o* sur un ou deux rangs concentriques à son centre et correspondants à un égal nombre d'ouvertures *o'* pratiquées de même dans l'épaisseur de la douille du siège; par conséquent, lorsqu'à l'aide de la poignée on a fait tourner la soupape de manière à faire correspondre toute la série d'orifices, on établit naturellement la communication entre le conduit inférieur et celui supérieur. On peut augmenter ou diminuer à volonté le passage en tournant plus ou moins la clef et sa soupape de telle sorte qu'il n'y ait qu'une partie des ouvertures qui soit en communication. Ces orifices peuvent être évidemment plus ou moins grands, et percés plus ou moins près du centre, suivant les dimensions mêmes données au robinet et la section des tuyaux auxquels elles correspondent.

On a rapporté à la circonférence du siège une bague *F* dans l'épaisseur de laquelle passe le bout de la tige *c* qui reçoit la poignée; cette bague tourne naturellement avec celle-ci lorsqu'on fait changer la soupape de place. Elle est maintenue appliquée contre l'embase de la douille au moyen de la virole *G* que l'on serre au degré convenable par l'écrou *H*. Cette virole à laquelle on donne la forme correspondante à celle de la base du boisseau, tout en s'appliquant contre la bague, ne l'empêche cependant pas de tourner.

Une telle disposition est très-avantageuse en ce qu'en permettant toute la mobilité nécessaire pour le jeu de la soupape, elle donne une fermeture complètement hermétique, qui ne laisse à craindre aucune fuite. Elle a en outre cet avantage qu'elle permet d'exécuter toutes les pièces du robinet en fonte de fer sans présenter les inconvénients reprochés jusqu'alors aux systèmes de robinets ordinaires qui n'ont pas pu réussir en fonte à cause du grippement et de l'usure rapide qu'ils éprouvent.

Par ce système, non-seulement on n'a pas ces inconvénients, mais encore on n'est pas dans l'obligation de graisser les parties mobiles, ce qui est aussi une économie pour la pratique.

MÉTALLURGIE.

PERFECTIONNEMENTS DANS LES HAUTS FOURNEAUX,

Par **M. DEELEY**, à Paris.

(PLANCHE 131.)

Ce système se trouve représenté dans les figures 5 à 8 de la planche 131.

La figure 5 en est une coupe longitudinale.

La figure 6 une coupe transversale faite par la ligne 1-2.

La partie destinée à recevoir le combustible et le minerai est désignée par les lettres A F. Elle se compose, dans l'intérieur, d'une seule chambre du haut jusqu'en bas, mais cette chambre est répartie en cinq étages ou compartiments, dont l'élévation diminue graduellement de bas en haut, comme l'indiquent les lignes ponctuées 1, 2, 3, 4, 5, par la série de conduits longitudinaux B et E.

Ces deux séries se trouvent juste en face l'une de l'autre; toutes les deux sont garnies de portes ou registres, à l'exception du dernier conduit de la série E, qui est toujours ouvert, et chaque registre est muni d'une chaîne chargée d'un poids qui passe sur une poulie. Au moyen de cette chaîne, on peut ouvrir ou fermer le registre ad libitum. Une seule série de ces chaînes et poulies est représentée dans le dessin, savoir : celles qui sont attachées aux registres de B, et qui sont désignées par D.

G désigne l'ouverture d'alimentation, dont le diamètre est plus grand en haut qu'en bas. H est une espèce de trémie cylindrique qui est renfermée dans deux enveloppes demi-circulaires.

Elle couvre dans le sens longitudinal le dessus de l'ouverture G, de manière à ne laisser entre elles que bien peu de place pour le passage de l'air.

Cette trémie H est suspendue sur deux tourillons ou pivots, sur lesquels elle est libre de tourner, et elle est construite de manière à ce que l'espace au-dessus de l'axe soit d'une plus grande capacité que l'espace en dessous de cette ligne. Le côté qui, par cette disposition, est toujours au-dessus lorsque la trémie est vide, est ouvert, et on introduit le combustible et le minerai par ce côté.

Aussitôt que la trémie est remplie ou que la quantité de matériaux dans l'espace supérieur pèse plus que celle qui se trouve dans l'espace inférieur, la trémie, par sa propre gravité, fait un mouvement rotatif et se vide dans l'ouverture G. Sitôt vidée, elle se remet en place et est toute prête à recevoir une seconde charge. Le bas du fourneau est muni d'un tuyau de décharge et d'un trou de coulée, pour faire couler le métal fondu comme dans les hauts fourneaux ordinaires.

On peut voir, par la description qui précède, qu'au moyen des événets du devant E, et des conduits à vapeur et à fumée B, de derrière, et de la disposition déjà décrite pour faire ouvrir et fermer ces conduits lorsqu'on le désire et au degré voulu, on est à même de régler l'intensité de la chaleur à son gré, et pendant le temps nécessaire, non-seulement dans le fourneau entier, mais aussi dans un compartiment quelconque du fourneau.

Par exemple, supposons que le fourneau soit complètement chargé et que l'on désire, dans le principe, répandre sur la masse entière un degré de chaleur considérable, les conduits d'air de devant E, sont tous ouverts au large, en même temps que le dernier des registres des conduits de fumée et de vapeur B est tout à fait fermé et chacun des registres au-dessus n'est ouvert qu'en partie; mais, ensuite, afin d'augmenter l'intensité de la chaleur du métal, les registres supérieurs sont successivement fermés, ou à peu près, et le dernier, qui était auparavant tout à fait fermé, est maintenant entièrement ouvert.

La fumée et les vapeurs s'échappent des tuyaux B, par les soupapes D, et sont conduites, par un passage descendant et courbé L, jusqu'à une cheminée verticale.

La figure 7^e de la même planche fait voir, en coupe transversale, une paire de fourneaux pour la fonte du fer.

La figure 8 en est une élévation vue de bout, extérieurement.

Les deux fourneaux A sont placés de chaque côté de la cheminée commune C. Les fourneaux sont exactement pareils : ainsi la description de l'un suffira à tous les deux.

Il se compose d'un foyer vertical F d'environ 1^m20 de long, 0^m90 de large et 1^m20 profondeur du devant au derrière; sur ce foyer est posé le combustible.

Des passages d'air B sont pratiqués dans les parois du foyer et munis de robinets e, au moyen desquels on peut les ouvrir ou les fermer à volonté.

Au fond est une ouverture D bouchée de sable ou d'argile.

Un trou y est percé, par lequel on peut débarrasser le foyer comme dans le fourneau à manche ordinaire.

G indique un plan ou rebord incliné, sur lequel on pose le fer à fondre, et au-dessus duquel passent les vapeurs chauffées dans leur passage du foyer à la cheminée C.

Une voûte H couvre le foyer F et le rebord incliné G, et fait de l'espace entre G et H une espèce de four à réverbère pour faire chauffer le métal. Le combustible et le métal sont introduits par une ouverture L et une trémie M, pareilles à celles employées dans le fourneau décrit en premier lieu : ainsi chacune des charges des trémies L consiste en coke ou autre combustible, mis à l'extrémité qui se trouve immédiatement au-dessus du foyer, et en métal mis à l'autre extrémité.

M' désigne une porte par laquelle le métal, au fur et à mesure qu'il se

chauffe sur le rebord G, est poussé par un râteau ou autre outil convenable au milieu du combustible ardent, sur le foyer.

Une voie N est pratiquée sous la cheminée, par laquelle on peut avoir accès aux portes M', M' de chaque côté.

FABRICATION DU PLOMB GRANULÉ

OU PLOMB DE CHASSE,

Par **M. SMITH**, à New-York.

(PLANCHE 131.)

Le caractère spécial de l'invention consiste à faire passer le métal fondu à travers un courant d'air animé d'une grande vitesse d'ascension, de manière que le métal, qui tombe en gouttes à l'intérieur d'une tour peu élevée, soit, dans sa descente, en contact avec une aussi grande quantité d'air que dans l'intérieur des hautes tours employées ordinairement. Par ce moyen, on fabrique le plomb granulé avec une moindre mise de fonds et à moins de frais qu'on ne l'a fait jusqu'ici, tout en obtenant un produit d'une qualité supérieure.

La fig. 9, planche 131, fait voir une coupe verticale de l'appareil imaginé par M. Smith et qui se compose d'un cylindre en tôle monté en guise de tour, dans l'intérieur d'un bâtiment. Il peut avoir 0^m 50 de diamètre interne, pour une hauteur de 15 mètres, et cette proportion environ pour des hauteurs plus considérables.

La figure 10 est une coupe horizontale faite par la ligne 1-2.

Au bas de la tour est disposée une bâche pleine d'eau I.

Un tuyau a communique par un bout avec une machine soufflante ou ventilateur, et, par l'autre, avec une chambre annulaire b, dont le fond est supporté d'une manière convenable au-dessus de la cuve ou bâche d'eau I; la place intérieure forme une portion du passage pour le plomb qui descend.

La face supérieure est percée de trous, pour laisser passer, en le dispersant, l'air qui entre et qui monte, et la partie de l'anneau b, qui est près de l'eau, forme la base d'un cône tronqué, supportant une tour cylindrique en métal d, qui, en e, augmente de diamètre pour faire passer le courant d'air qui remonte à travers le cadre f.

• Ce cadre f supporte une colonne creuse g, dont la partie centrale reçoit la passoire h, qui peut être changée pour chaque grosseur de plomb, le diamètre de celui-ci étant déterminé par le calibre des trous dans le fond de la passoire, comme à l'ordinaire, et, autour de la passoire h, règne une

auge circulaire *i*. La tour, qui se termine à cet endroit, entoure ces pièces en prenant la forme d'un pavillon de trompette *k*.

Le but et l'effet de cet arrangement est qu'en faisant passer le métal liquide à travers la passoire *h*, dans le courant d'air ascendant, à l'intérieur d'une tour haute de 15 mètres, quand l'air remonte dans cette tour avec une vitesse double de celle du métal qui descend, cet air agit sur le plomb avec autant d'énergie, et même avec plus d'énergie que si celui-ci traversait l'air stagnant contenu dans une tour haute de 45 mètres, ou même plus, dont la construction est si coûteuse. Les proportions de la tour devront varier suivant la plus ou moins grande rapidité du courant d'air ascendant.

Les gouttes de métal tombent, à travers le centre ouvert de l'anneau *b*, dans l'eau de la bâche *I*, où, pour plus de commodité, un plan incliné *l* porte les grains de métal dans une cuve *m*, qui est placée vide, et retirée aussitôt qu'elle est pleine, à travers une porte pratiquée à cet effet dans le couvercle de la bâche.

AGRICULTURE.

NOTICE SUR LES ENGRAIS.

L'agriculture moderne ne possède qu'un moyen puissant, énergique et certain de maintenir et d'accroître la force productive du sol ; il faut à la terre des engrais et toujours des engrais. Pourtant à la manière dont on s'y prend généralement pour utiliser la quantité toujours insuffisante d'engrais que chacun peut se procurer dans son exploitation, il semble qu'on en ait de trop et qu'il importe peu d'en perdre une partie. Les uns les laissent fermenter outre mesure, les autres les enlèvent, à des intervalles trop éloignés, de dessous les bestiaux. Mais une cause bien plus générale de déperdition de la partie la plus active, c'est le mode défectueux d'enfouissement presque à fleur de terre, tandis que, pour produire tout son effet, le fumier, quelle que soit la culture à laquelle on le destine, doit être enterré par un labour profond. En quoi consiste, en effet, la portion la plus riche des engrais ? En azote, qui, pendant la fermentation, s'échappe incessamment sous forme d'ammoniaque. C'est ce qui a lieu pour tous les tas de fumier mal aménagés. Le mot *fumier* lui-même a pour étymologie la *fumée* ou *vapeur* qui s'exhale en abondance des monceaux d'engrais en fermentation, fumée où se révèle constamment à l'odorat la présence de l'ammoniaque. Si vous entrez dans la serre d'un jardinier qui cultive des ananas, vous ne sentirez aucune odeur ammoniacale ou autre trahis-

sant la présence du fumier. Pourtant chaque bâche remplie d'ananas en pleine terre contient 1^o 50 de fumier en pleine fermentation. Mais par-dessus ce fumier il y a la terre où végétent les ananas, et quelle que soit la quantité de gaz ou de vapeurs dégagées par la fermentation du fumier, le tout est absorbé par la terre au profit de la végétation; il ne s'en perd pas la plus petite parcelle dans l'atmosphère. C'est encore là un des mille petits enseignements de détail que la pratique de l'horticulture peut fournir à la pratique agricole.

Tous les agronomes n'ont cessé de recommander aux cultivateurs de s'occuper par tous les moyens en leur pouvoir, de la fermentation des engrais; ils ont indiqué, à cet effet, différentes recettes fort efficaces, mais qu'il n'est pas très-facile de faire entrer dans la pratique des cultivateurs. Il semble qu'il ne devrait pas en être de même de la pratique des labours profonds pour enfouir les fumiers. Évidemment, quand le fumier enterré frais est recouvert, par un labour suffisamment soigné et profond, d'une couche de terre qui le recouvre complètement, cette couche se pénètre de toutes les émanations azotées de l'engrais en fermentation; elle se les assimile par des combinaisons chimiques avec ses propres éléments, elle les conserve pour les restituer à la végétation dont ils sont le principe le plus essentiel.

Ces vérités si simples, si faciles à appliquer, peuvent avoir bien plus d'influence qu'on ne le croit communément sur la production agricole. Nous engageons ceux de nos lecteurs qui appartiennent à la classe des agriculteurs praticiens d'en faire l'expérience. A fumure égale, à même qualité de sol, la terre où le fumier aura été enfoui profondément et avec soin donnera des produits de beaucoup supérieurs à ceux de la terre où l'engrais aura été à peine recouvert par un labour superficiel, selon l'usage ordinaire. C'est un fait qui est très-facile à vérifier et dont l'importance n'échappera pas aux personnes habituées à réfléchir sur les causes d'infériorité de l'agriculture française.

L'Angleterre possède un sol moins bon, un climat moins favorable; cependant, à égalité de semence, elle rend en céréales le double de ce que la terre rend en France. Il est vrai qu'en Angleterre le nombre des têtes de bétail est, proportionnellement au territoire, trois ou quatre fois plus nombreux qu'en France; que les animaux y sont d'un volume et d'un poids doubles. Cette différence énorme explique suffisamment celle du rendement de la terre.

(*Moniteur de l'agriculture.*)

ÉCLAIRAGE.

DIVERS PROCÉDÉS DE LA FABRICATION DU GAZ.

(Voyez volume VII, page 66.)

GAZ DE HOUILLE.

Jusqu'à ces derniers temps c'est particulièrement la houille qui a alimenté la fabrication du gaz ; nous allons présenter ici les quantités moyennes, et les prix de revient de ce gaz. Nous extrayons ces chiffres d'un excellent travail rédigé par M. Auguste Chevalier, membre de la commission municipale de Paris, en novembre 1852.

Un hectolitre de charbon français, celui qui est presque exclusivement employé aujourd'hui, coûte, rendu à Paris, au plus 2 fr. 25 c.

Ce charbon produit par hectolitre en moyenne 22 mètres cubes de gaz et un hecto. 30 de coke ; le tiers du coke produit étant employé à chauffer les cuveaux, il faut déduire de la dépense d'achat du charbon les 2/3 du coke vendus, ce qui réduit la dépense du fait du charbon à 1 fr. 11 c. 90 pour 22 mètres cubes de gaz.

Les Compagnies prétendent que la perte de gaz éprouvée dans le parcours des conduites est de 16 p. 0/0, ce qui réduit de 3.50 la quantité effectivement livrée, et ne laisse que 18^{mo} 50 de produit par hectolitre de charbon.

Or, la dépense étant de 1 fr. 11 c. 90 par hectolitre pour 18^{mo} 50, le mètre cube ressort à 0,06 c. 00

Il convient d'en déduire les eaux ammoniacales et le goudron évalués seulement à 0,00 10

La dépense par mètre cube de gaz est donc de 0,05 c. 90

A quoi il faut ajouter :

1^o L'impôt sur les conduites. » 60

2^o Les frais généraux divers de toute sorte. 7 »

0,13 c. 50

Le mètre cube de gaz fabriqué à Paris revient donc à 13 c. 50.

La consommation du gaz à Paris s'élève en ce moment à 8,000,000 de francs ; mais il est incontestable que l'usage du gaz doit se répandre et s'augmenter d'année en année, et on peut sans exagération estimer que d'ici à 15 ans la consommation particulière sera cinq fois plus considérable que celle de la Ville et portera le chiffre de la consommation totale à 12 millions au moins ; or, ces chiffres étant basés sur le prix moyen de 22 c. le mètre cube, ils présenteraient donc, sur le prix de revient à

13 c. 50 calculé sur une consommation annuelle de 40,000,000 de mètres cubes, un écart qui n'est pas moindre de 7,200,000 francs par année.

La consommation actuelle n'étant encore que de 25 à 30,000,000 de mètres cubes, cet écart est dès aujourd'hui de 5,180,000 fr., ce qui est bien loin des 8 p. 0/0, promis aux Compagnies en 1846 (rapport de M. Lahure, p. 12).

En ajoutant l'intérêt du capital consacré à la fabrication de 48 à 50,000,000 de mètres cubes de gaz, le prix du gaz sera élevé de 2 cent. et ressortira à 15 cent. 50.

La ville de Paris pourra, en fabriquant elle-même son gaz en 1863, obtenir ce résultat : que le mètre cube de gaz ne lui reviendra pas à plus de 13 cent. 50 ; encore faut-il qu'avant cette époque aucun procédé nouveau, aucun perfectionnement n'ait été mis en usage.

S'il y a pour l'administration municipale un grave intérêt à obtenir le gaz au meilleur marché possible, cet intérêt n'est pas moindre pour la consommation particulière que le prix élevé actuel paralyse.

Déjà les théâtres de Paris ont exprimé dans un mémoire combien leur est onéreuse la dépense de leur éclairage au gaz, et certes ces plaintes sont aussi fondées de la part de tous les consommateurs..

Ce ne sont pas les personnes riches qui en font le plus grand emploi, et c'est à peine si quelques maisons particulières, construites depuis quelques années, en ont reçu l'application ; mais ce sont les marchands au détail, et généralement tous les établissements ouverts jusqu'à une heure avancée de la nuit, qui en consomment la plus grande quantité. Si donc le gaz était livré à bas prix, il est hors de doute que beaucoup de maisons particulières l'appliqueraient, que les cafés, les hôtels, les magasins de tous genres seraient plus splendidement éclairés, et que l'aspect de Paris, le soir, serait beaucoup plus brillant.

Outre l'inconvénient du prix élevé du gaz, il en existe un autre qui n'est pas moins grave ; c'est que, n'ayant pas encore de moyen pratique d'apprécier le pouvoir éclairant du gaz, le système des compteurs est vicieux, puisqu'il n'indique que la quantité de gaz livré sans indiquer la somme de lumière à obtenir, et que, outre les mélanges d'air atmosphérique, et selon la pression ou toutes autres circonstances, on observe des différences sensibles entre les gaz produits avec les mêmes houilles ; ce qui fait que le prix déjà élevé payé par les consommateurs n'est pas toujours en rapport avec la somme de lumière produite. Il est donc très-désirable de voir enfin réaliser un appareil usuel qui remédie à ces inconvénients.

Quant à la question de prix de revient, on a l'espérance, manifesté par M. Chevalier, de voir ce prix diminuer par l'application de procédés nouveaux ; des applications faites de divers côtés dans ces derniers temps viennent en promettre la réalisation.

GAZ DE TOURBE.

Il y a deux procédés appliqués à la fabrication du gaz de tourbe : le premier consiste à décomposer simultanément la tourbe et les huiles de tourbe; le second, à décomposer seulement les huiles provenant de la distillation de la tourbe.

La première méthode fournit un excellent gaz, lorsqu'on ajoute seulement 12 kilogr. d'huile pour 100 kilogr. de tourbe distillée.

Le pouvoir éclairant du gaz ainsi produit est dans le plus grand nombre des cas de 5 à 7 fois plus considérable que celui de gaz de houille. Un bec papillon n° 2 a brûlé sous une pression de 0^m 02, 75 litres de gaz à l'heure et produit une lumière égale à 37 bougies; ce qui porte le litre du gaz à 503 bougies pour un mètre cube. Ainsi, 100 litres de gaz de tourbe donnent trois fois plus de lumière que 142 litres de gaz de houille.

100 kilogr. de tourbe donnent 32 mètres de gaz qui ne coûtent rien, puisque le prix du charbon de tourbe représente même un bénéfice à la vente, en calculant le prix des tourbes rendues à Paris sur le pied de 15 fr. les 1,000 kilogr.

Or, pour satisfaire à la consommation de Paris calculée sur le plus grand développement possible, soit 50,000,000 de mètres cubes, il faudra distiller annuellement 166,666 tonnes de tourbe qui produiront 75 millions de kilogr. de charbon, soit environ 1,293,103 hect. Or, la quantité de charbon de bois consommé annuellement dans Paris dépasse le chiffre de 3 millions d'hectolitres; le charbon de bois est vendu 14 fr. les 100 kilogr., et dans les appréciations du prix de revient du gaz de tourbe, le charbon ne figure qu'à raison de 7 fr. les 100 kilogr., bien qu'il soit vendu couramment 14 fr.

Quant aux approvisionnements nécessaires pour suffire à cette consommation, ils sont assurés pour longtemps. Il résulte d'un rapport dressé par l'École des mines pour 1847 que les 34 départements renfermant des exploitations de tourbe en activité fournissent annuellement 5,106,017 quintaux métriques, et que 12 départements ont produit plus de 10,000 tonnes.

Beaucoup de tourbières ne sont pas exploitées, et dans le groupe de Paris seulement, à 15 lieues, on estime que les divers gisements représentent une masse de plus de 134,808,000 mètres cubes.

En réduisant le prix du charbon de tourbe, en portant les dépenses de fabrication de manière de les mettre en rapport avec celles du gaz à la houille, le gaz de tourbe ne coûterait donc pas plus de 1 c. 9 mill. par mètre cube.

GAZ A L'EAU.

Après les essais tentés par M. Donovan et par MM. Jobard et Selligue, sont venus les procédés de M. Gillard opérant la décomposition de la va-

peur d'eau par son passage sur du charbon incandescent, puis le procédé de Kirkham.

M. Kirkham, après avoir surchauffé la vapeur d'eau, la dirige dans un appareil rempli de coke incandescent où elle est décomposée en gaz qui se rend dans un réfrigérant et de là dans les épurateurs ayant d'aller au gazomètre.

Un appareil d'essai en grand est installé et fonctionne à l'hôtel des Invalides. Il existe, en outre, à Madrid une usine fondée sur ce système qui alimente 17,000 becs.

D'après des calculs qui paraissent faits avec soin, le gaz ainsi produit ne reviendrait qu'à 7 cent. 1/2 le mètre cube.

GAZ A L'EAU PAR L'ÉLECTRICITÉ.

M. Shepard vient, depuis une année, d'appliquer un appareil électromagnétique d'une énorme puissance à la décomposition de l'eau pour produire le gaz d'éclairage ; ce procédé, qui est en expérimentation, paraît devoir réaliser la production du gaz à des prix inférieurs à ceux des divers systèmes appliqués jusqu'ici. Cet espoir est d'autant plus fondé que les produits secondaires réalisés dans l'opération réduisent à zéro la dépense de combustible appliquée à la fabrication et fournissent un gaz, dont le pouvoir éclairant et la pureté sont supérieurs à tous les autres, puisque l'on n'a à redouter par ce système ni oxyde, ni sulfure de carbone.

Nous attendrons les expériences dont on s'occupe pour en publier les résultats, et faire connaître les prix de revient.

M. Panton, ingénieur, s'occupe, de son côté, de faire à Saint-Cloud des expériences en grand sur un système de fabrication du gaz à l'eau, dont il est l'auteur ; on annonce que ce gaz, comme celui de M. Shepard, reviendra à un prix excessivement bas ; il faut donc ajourner encore nos communications à ce sujet après les expériences qu'il prépare.

Dans tous les cas, il est impossible que, de tout cela, il ne ressorte pas une immense réduction dans les dépenses d'éclairage tant municipal que particulier, et en présence des prix de revient de 4 et 5 centimes le mètre cube dont on parle, la raison se refuse à croire que la commission municipale persiste à proroger, dès aujourd'hui, au prix moyen de 32 centimes le mètre, un marché qui n'expire qu'en 1863, lorsqu'elle a encore neuf années devant elle pour étudier et expérimenter ces divers systèmes.

(*Journal des Mines.*)

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

COUR DE CASSATION.

TRANSIT. — SAISIE DE MARCHANDISES CONTREFAITES.

Nous complétons nos articles précédents par la décision de la Cour de cassation sur la question relative à la saisie, en France, des marchandises en transit portant une fausse marque de fabrique.

Voici le texte de l'arrêt qui rejette le pourvoi.

« Oui M. le conseiller Isambert en son rapport, M^{es} Mathieu Bodet et Morin, avocats, en leurs observations respectives, et M. l'avocat général Bresson en ses conclusions, le tout à l'audience du 2 décembre présent mois ;

« Après en avoir délibéré en la chambre du conseil cejourn'd'hui ;

« Vu la requête en intervention ;

« La Cour reçoit Gaupillat, Illig, Guindorf et Masse, parties intervenantes sur le pourvoi de M... ;

« Et statuant tant sur ce pourvoi que sur l'intervention :

« Sur le moyen tiré par le demandeur de ce que les marchandises saisies n'ont circulé en France qu'en transit, et n'ont été ainsi exposées en vente ni mises en circulation sur le territoire français, puisqu' les formalités du transit, fidèlement observées par le commissionnaire, n'avaient pour but que de renvoyer ces marchandises à la consommation étrangère ;

« Attendu qu'il est constaté, en fait, par l'arrêt attaqué, que M..., en sa qualité de commissionnaire, a déposé à la douane de Valenciennes, pour être expédiées en transit en Amérique par la voie du Havre, des marchandises fabriquées en Allemagne et revêtues de fausses marques de la fabrique Gaupillat et consorts, sise aux Bruyères, commune de Sèvres, et au bas de Meudon ; que ce commissionnaire connaissait la fraude, et que précédemment il avait servi d'intermédiaire, par les mêmes moyens, à de nombreuses expéditions de boîtes de capsules, qui sont les marchandises revêtues de fausses marques de la fabrique desdits Gaupillat et consorts ; qu'ainsi ledit M... a sciemment mis en circulation sur le territoire français trois caisses de ces capsules ; et que, de concert avec G..., commissionnaire au Havre, condamné pour sa participation à ces faits, il se proposait de les expédier en Amérique lorsqu'elles ont été saisies à la douane du port dont il s'agit ;

« Attendu, en droit, que les lois en vigueur sur le transit, portées dans l'intérêt de la navigation et de l'industrie française, n'ont pour but que d'établir les droits de ce transit à l'égard des marchandises étrangères prohibées ou soumises à des tarifs pour la consommation intérieure ;

« Attendu que ces lois réservent les droits des tiers, et dès lors ne font pas obstacle à l'action légitime des fabricants français ou propriétaires de marchandises, lorsque leur mise en circulation par cette voie a pour effet de léser leurs droits ;

« Attendu que, par son article 1^{er}, la loi du 28 juillet 1824 prévoit et réprime comme un délit l'apposition de fausses marques de fabrique, et que spécialement, d'après le deuxième alinéa de cet article, « tout commis-
« sionnaire devient possible des effets de la poursuite, lorsqu'il a scié-
« ment exposé en vente ou mis en circulation des objets marqués de noms
« supposés ou altérés ; »

« Attendu que cette disposition ne s'applique pas seulement à la mise en circulation en France, dans le but de livrer à la consommation française, mais que les termes généraux de la loi s'appliquent aussi à l'expédition de la marchandise à l'étranger, lorsqu'elle s'appuie sur un fait de circulation qui a emprunté une portion du territoire français, circulation dont le résultat est de tromper, même à l'extérieur, sur l'origine de la fabrication et de lui donner indûment le caractère apparent d'une fabrication française ; d'où il suit, dans l'espèce, qu'en déclarant M... coupable d'avoir sciemment commis cette fraude de nature à porter un préjudice évident à l'industrie française et à léser les droits des fabricants français, et, par suite, coupable du délit prévu par l'art. 1^{er} de la loi de 1824, l'arrêt attaqué, loin d'avoir faussement interprété le 2^e alinéa de l'art. 1^{er} de cette loi, a fait à M... une juste application de la peine établie contre ce délit ;
— Rejette, etc. »

COUR IMPÉRIALE DE ROUEN.

AFFAIRE SAX. — INSTRUMENTS DE MUSIQUE. — BREVETS D'INVENTION. —
DEMANDE EN NULLITÉ ET EN DÉCHÉANCE.

« Lorsqu'il est constant, en fait, qu'un fabricant d'instruments de mu-
« sique a fait subir aux instruments, pour lesquels il a pris un brevet, des
« modifications tendant à supprimer les angles et à agrandir les rayons
« des courbes ; lorsqu'il est ainsi parvenu à supprimer ou à amoindrir les
« obstacles à la progression de l'air dans ces instruments ; lorsqu'il a fait
« jouer un rôle nouveau aux tubes additionnels, dont la forme et les con-
« ditions ont été par lui savamment organisées, et lorsqu'il a ainsi ajouté à
« la fabrication des instruments de musique un nouveau genre de perfec-
« tion, ce perfectionnement doit être considéré comme une véritable
« invention.

« Des modifications dans la forme d'une famille d'instruments de mu-
« sique, dans les sons obtenus, dans la position et le doigté de ces instru-

« ments, constitue une invention nouvelle. Peu importe qu'on retrouve « dans d'autres instruments isolés quelques-uns des détails de l'ensemble « imaginé et réalisé par le créateur de cet ensemble. La coordination de « ces détails est l'œuvre personnelle de celui qui en est l'auteur, et doit « rester sa propriété, lorsque cette coordination a produit des résultats « inconnus jusqu'à lui; elle constitue la production d'un résultat industriel « nouveau.

« Les dessins annexés à la description de l'objet breveté font partie de « la description elle-même: ils l'expliquent et la complètent, on ne saurait « donc demander la déchéance du brevet par le motif que la description « prise isolément des dessins serait insuffisante pour faire connaître l'objet « breveté. »

Les conditions de la propriété des procédés industriels nouveaux n'ont été, ni par la loi ni par la jurisprudence, déterminées d'une manière assez précise et assez nette pour échapper à la controverse; de là, cette multitude et cette contrariété de décisions judiciaires que nous avons à enregistrer. L'affaire Sax a fourni une preuve nouvelle du peu d'harmonie qui existe dans l'appréciation des faits constitutifs de cette nature de propriété, et dans la détermination des principes qui régissent cette importante matière.

L'intérêt qui s'attache toujours à la discussion des droits de la propriété industrielle, l'importance des questions que l'affaire Sax a soulevées, les remarquables discussions qui ont eu lieu devant la cour impériale de Rouen, nous ont fait penser qu'il ne serait pas sans utilité pour nos lecteurs en général, et en particulier pour tous ceux qui se préoccupent des droits et des intérêts de la propriété industrielle, de publier le résultat de la dernière lutte judiciaire qui vient de clore un débat de huit années.

Nous croyons devoir rappeler que M. Sax ayant obtenu en France plusieurs brevets d'invention relativement à la fabrication des instruments de musique en cuivre, et notamment trois brevets aux dates des 17 août 1843, 1^{er} octobre 1845 et 22 juin 1846, MM. Raoux et consorts ont assigné M. Sax en nullité des deux brevets des 17 août 1843 et 1^{er} octobre 1845, pour qu'il fût réciprocurement conclu à des dommages-intérêts.

Par jugement ayant fait droit du 6 août 1847, le tribunal civil de la Seine a ordonné une expertise. Le rapport a été fait par MM. Savart, Halévy et Boquillon.

Sur ce rapport intervint, à la date du 19 août 1848, un jugement dont le dispositif est ainsi conçu:

« Ayant tel égard que de raison au rapport des experts, débouté Raoux et consorts de leurs conclusions en nullité des brevets à défaut de paiement de taxe dans les délais prescrits; les débouts de leurs conclusions en nullité et en déchéance contre le brevet du 17 août 1843, sauf en ce qui touche les coulisses d'accord; dit, en conséquence, que ce brevet a été valablement pris sous ce point de vue des coulisses mobiles à ressort

seulement, les déboute encore de leurs conclusions en nullité ou déchéance contre le brevet du 22 juin 1846, mais faisant droit sur les conclusions dirigées contre le brevet de 1845, prononce la déchéance de ce brevet au profit des demandeurs; déboute Sax de sa demande reconventionnelle en dommages-intérêts, et, appréciation faite des torts respectifs des parties, fait masse des dépens, qui seront supportés, moitié par Sax, moitié par ses adversaires au procès; sur le surplus des demandes, fins et conclusions des parties, les met hors de cause.

Sur l'appel principal de Sax et l'appel-incident de Raoux et consorts, la cour de Paris, par arrêt du 16 février 1850, a confirmé ce jugement par les motifs suivant :

« La cour,

« En ce qui touche le brevet de 1846, adoptant les motifs des premiers juges ;

« En ce qui touche le brevet de 1845, adoptant, pour ce qui concerne l'instrument dit *saxo-tromba* et la famille des instruments, les motifs des premiers juges ;

« Pour ce qui concerne les proportions à observer dans la fabrication des tubes des instruments qui font l'objet du brevet : considérant que, dans le libellé de ce brevet, Sax n'a ni demandé à être breveté sur ce point, ni décris ces proportions ; que l'indication des proportions dans les dessins joints au brevet, ne saurait suppléer à elle seule à ces deux conditions essentielles à la validité du brevet ; que, dès lors, il y a lieu de débouter Sax sur ce chef. »

M. Sax s'étant pourvu, il est intervenu, à la date du 9 février 1853, un arrêt de la Cour suprême qui a cassé celui de la cour de Paris.

C'est par suite de cette cassation que l'affaire a été soumise à la cour impériale de Rouen.

La cour, après en avoir délibéré dans la chambre du conseil, a rendu l'arrêt suivant :

« Statuant par suite de l'arrêt de la Cour de cassation du 9 février 1853 ;

« Sur le brevet du 17 août 1843 :

« Attendu qu'il résulte, de l'expertise et de l'ensemble des documents du procès, que Sax a fait subir aux instruments, objets de son brevet, des modifications tendant à supprimer les angles et à agrandir les rayons des courbes ; qu'il est ainsi parvenu à supprimer ou à amoindrir les obstacles à la progression de l'air dans ces instruments ; qu'il a fait jouer un rôle nouveau aux tubes additionnels dont la forme et les conditions ont été par lui savamment organisées, et qu'il a ainsi trouvé le moyen d'ajouter à la fabrication des instruments de musique en cuivre un nouveau genre de perfection qui, aux termes des art. 1^{er} et 2 de la loi du 7 janvier 1791, doit être considéré comme une véritable invention ;

« Sur le brevet du 1^{er} octobre 1845 :

« Attendu qu'il résulte encore de l'expertise et des documents du procès

que les modifications apportées par Sax à la fabrication des instruments de musique en cuivre ont produit une modification dans la forme d'une famille entière d'instruments de musique, dans les sons obtenus, dans la position et dans le doigté de ces instruments; que s'il est possible de retrouver dans des instruments isolés quelques-uns des détails de l'ensemble imaginé et réalisé par Sax, leur coordination est l'œuvre personnelle de celui-ci et doit rester sa propriété, puisque cette coordination a produit des résultats inconnus jusqu'à lui, et constitue ainsi la production d'un résultat industriel nouveau;

« Attendu, quant à l'objection tirée de la teneur des brevets, que les dessins annexés à la description, en font partie intégrante, qu'ils l'expliquent et la complètent, et que cette description est suffisante pour qu'un ouvrier d'une intelligence ordinaire puisse fabriquer les instruments brevetés;

« Attendu, d'ailleurs, que cette description indique d'une manière complète et loyale les véritables moyens de l'inventeur;

« Sur les demandes en dommages-intérêts :

« Statuant sur toutes causes de préjudice autres que celles qui pourraient provenir de contrefaçon;

« Attendu que le procès a été intenté contre les inventions de Sax par des hommes mieux placés que personne pour apprécier la réalité et le mérite de ces inventions; que ce procès, qui doit être par là même considéré comme une indue vexation, a duré plusieurs années et a occasionné à Sax un préjudice notable dont la réparation lui est due;

« En ce qui concerne la demande incidente relative aux contrefaçons :

« Attendu qu'aucune action n'a été régulièrement intentée devant la cour, et que, d'ailleurs, aucune instruction ni justification n'ayant été faite à cet égard, la cour ne saurait admettre le principe de dommages-intérêts alors qu'aucun fait remarquable ne lui est démontré;

« Prononce défaut itératif sur la veuve Gombard au nom qu'elle agit, faute d'avoir constitué avoué sur la réassignation qui lui a été donnée;

« Et faisant droit à l'appel de Sax :

« 1^o En ce que tout en débaptisant Raoux et joints de leur demande en nullité et déchéance du brevet du 17 août 1843, le tribunal de la Seine a déclaré non brevetable la suppression des angles et décidé que le brevet n'avait été valablement pris que sous le point de vue des coulisses mobiles à ressort seulement;

« 2^o En ce qu'il a prononcé la déchéance du brevet d'invention de quinze années à partir du 1^{er} octobre 1845, délivré à Sax le 22 novembre 1845 pour les instruments de musique dits *saxo-tromba*;

« 3^o En ce qu'il n'a point alloué les dommages-intérêts réclamés par Sax pour les préjudices à lui causés;

« Et 4^o enfin, en ce qu'il a condamné Sax en une partie des dépens;

« Met le jugement dont est appel au néant en ces points;

« Réformant, homologue le rapport des experts dressé en exécution des jugements du 6 avril 1847 et déposé au greffe du tribunal de la Seine le 3 novembre suivant :

« Déboute Raoux et joints de leur demande en nullité et déchéance contre le brevet de 1843, en ce qui touche la suppression des angles, dit que ce brevet a été valablement pris sous le rapport de ladite suppression ;

« Les déboute encore de leur demande en nullité et déchéance du brevet de 1845 ;

« Condamne Raoux et joints en 10,000 fr. de dommages-intérêts envers Sax pour toutes les causes de préjudice autres que celles qui pourraient provenir de contrefaçons ;

« Rejette en l'état la demande incidente relative aux contrefaçons des instruments de Sax ;

« Condamne Raoux et joints en tous les dépens de première instance et d'appel, y compris ceux faits devant la cour impériale de Paris. »

(*Le Droit.*)

HYDRAULIQUE.

MACHINE A ÉLEVER L'EAU,

PAR M. PIATTI.

Plusieurs inventeurs se sont occupés d'appliquer la force centrifuge aux machines à éléver l'eau. A l'exposition de Londres, on a pu voir un grand nombre de pompes construites sur ce principe.

Le *Moniteur universel* publie la note suivante sur un appareil hydraulique à force centrifuge, pour lequel M. Piatti s'est fait breveter le 16 mars 1853 :

« Depuis quelque temps, des essais se font au port Saint-Nicolas, avec une machine hydraulique montée sur un bateau qui s'emplit et se vide tour à tour. La découverte de cet instrument semble appelée à rendre d'utiles services à l'agriculture dans les grands travaux de desséchement et d'irrigation, et à la marine, dans les opérations d'épuisement de bassins ou de sauvetage de navires, lorsqu' de grandes quantités d'eau doivent être rapidement déplacées.

« Cette machine, d'une merveilleuse simplicité, due à l'invention de M. Piatti, a la forme d'un cône tronqué renversé, dont la petite circonference est immergée de 25 centimètres environ ; elle se compose de cinq

cônes concentriques, divisés, dans le sens de la hauteur, par des diaphragmes perpendiculaires à l'axe vertical sur lequel est fixé tout l'appareil, qui tourne sur un pivot. Un engrenage adapté à la partie supérieure de l'arbre imprime tout le mouvement, transmis à l'aide d'une longue courroie d'une petite machine à vapeur locomobile de M. Calla. Dès que le mouvement de rotation se produit, l'eau, entraînée par la force centrifuge, prend, à travers les cloisons formées par les cônes, sa marche ascensionnelle, pour s'échapper, quelles que soient d'ailleurs les matières qui la chargent, fût-ce même des pierres, par la grande circonférence des cônes.

« Un bassin circulaire, disposé à quelques centimètres au-dessous du couronnement, reçoit l'eau qui s'en dégage avec une grande abondance par un large conduit dont la portée dépasse la largeur du bateau; une volumineuse nappe d'eau produit une chute qui, dans des cas donnés, pourrait encore être utilisée.

« La force de projection est telle que, même après avoir franchi les 3 mètres qui forment la hauteur de l'appareil, l'eau jaillit à une élévation qui donne la certitude que le même produit serait maintenu alors même que l'on augmenterait d'un mètre la hauteur de l'appareil tel qu'il existe actuellement.

« Nous croyons pouvoir apprécier que plus de 200 mètres cubes d'eau sont enlevés à 3 mètres d'élévation en moins d'une heure par cette machine d'essai, très-défectueuse d'ailleurs dans son installation, qui n'a eu pour objet que de faire connaître la valeur du principe.

« Ce qui nous frappe surtout, c'est que le produit ci-dessus peut être augmenté dans une proportion considérable sans aucun changement dans l'appareil, dont il suffira d'accélérer la marche par la puissance du moteur. Deux cônes seulement produisent leur effet; si tous fonctionnaient simultanément, ce serait à produire, non plus une belle nappe d'eau, mais le cours d'une rivière comme celle du bois de Boulogne.

« Aujourd'hui que tout le monde se préoccupe des questions de drainage, on comprend tout le parti que l'on peut tirer d'un pareil instrument, dont les dispositions et le développement se prêtent à toutes les exigences.

« Assainir des pays couverts d'eaux stagnantes, fertiliser des terres délaissées par l'agriculture, doter bon nombre de villes de cours d'eau et de fontaines, arracher à leur perte les navires en danger en élevant et répandant, par un moyen peu coûteux, d'énormes quantités d'eau : tels sont les immenses services que semble promettre la découverte que nous venons de décrire ».

M. Legris de Louviers s'est aussi fait breveter, le 27 mai 1853, pour une disposition à laquelle il donne le nom de machine hydraulique *hydrocentrifuge*.

Nous nous proposons de donner prochainement le dessin et la description de quelques machines de cette espèce.

BATIMENTS.

PLANCHERS ET COMBLES EN FER,

Par **M. J. M. GRAND**, entrepreneur de serrurerie à Paris.

Breveté les 25 février et 24 octobre 1854.

(PLANCHE 131.)

Les avantages que présente, sous le point de vue de la durée, de la solidité et de la sécurité, l'emploi du fer, dans la construction des bâtiments, sont aujourd'hui tellement reconnus que l'on en fait l'application dans la plupart des constructions nouvelles.

Outre le danger de l'incendie auquel sont exposés les planchers et les combles en bois, tels qu'on les a construits jusqu'à ce jour, ces planchers présentent d'autres inconvénients graves, parmi lesquels nous signalerons la sonorité, l'élasticité à la moindre surcharge, la flexion qui tend à faire écarter les murs, sans qu'ils se trouvent reliés par le mode de *chainage* que l'on applique à ces planchers.

En effet, les ancrés et tirants que l'on ajoute aux extrémités des solives ne sont d'aucune efficacité pour relier les murs, par la raison que la solive étant cintrée pour plus de solidité, elle éprouve, sous la charge qu'elle est destinée à supporter, une flexion qui, avec le système d'ancrage que l'on applique à ces planchers, pousse naturellement les murs en dehors sur une plus grande surface. Il vaudrait mieux, en pareil cas, ne pas employer d'ancres, car alors la solive ne pousserait que selon sa hauteur et son épaisseur.

De plus, ces planchers sont excessivement lourds, à cause de leur *hourdé* plein, ou même creux. Les planchers à *hourdé* creux, du reste, se construisent fort peu, par suite de l'augmentation de prix qu'entraîne la poterie sur le hourdé. Les planchers pleins s'emploient de préférence par économie, mais ils chargent considérablement les solives, et leur poids, joint à celui du plâtre, occasionne toujours la flexion dont nous venons de signaler les inconvénients. On peut encore ajouter à ces désavantages l'oscillation produite par le piétinement d'un certain nombre de personnes réunies sur un seul plancher, et l'on se demandera s'il ne serait pas à désirer que les solives fussent fortifiées par une combinaison quelconque.

Ces inconvénients des planchers en bois n'ont pas entièrement disparu dans les systèmes de planchers en fer tels qu'on les construit actuellement.

M. Grand, par l'invention qui nous occupe, s'est efforcé de les supprimer, et après de nombreux essais il est arrivé à un résultat satisfaisant.

Les principaux avantages de son système de plancher consistent :

1^o Dans une plus grande solidité, par un système plus parfait d'ancrage ou scellage des solives dans la maçonnerie.

2^o Dans une diminution considérable du poids desdits planchers, en supprimant le *hourdé* plein ou même creux.

3^o Dans l'empêchement de la sonorité des planchers, par l'application d'une double *aire*, ou d'un double plancher.

4^o Dans une économie du plâtre, qui n'a plus que 4 centimètres d'épaisseur environ, au lieu de 10 ou 15.

La figure 11 de la planche 131 fait voir une coupe du plancher faite parallèlement à une des solives et vue en oblique.

La figure 12 est une coupe transversale de la solive.

Chaque solive G est fixée à chacune de ses extrémités par un sabot ou mentonnet A, traversé en C par une barre verticale servant d'ancrage et qui se trouve scellée dans la maçonnerie. Une barre ou corde B sert à faire appuyer fortement les sabots A contre les extrémités de la solive G.

A cet effet, la saillie inférieure à du sabot, sur laquelle repose la solive, est entaillée à sa surface inférieure en *i* de manière à former un crochet contre lequel s'en applique un de même forme à l'extrémité de la corde B. Des brides J servent à relier ces pièces, et une fois qu'elles sont assemblées on fait entrer de force en *i* un coin ou clavette qui tend et serre fortement l'assemblage.

Tout le système du sabot et l'extrémité de la solive sont encastrés dans la maçonnerie, jusqu'à la ligne 1-2.

Sur la solive et par-dessous la corde B sont adaptées des brides ou chapes H qui embrassent la solive en fer à double T (voy. fig. 12) laissant entre elle et cette solive un espace vide. Dans cet espace se place une griffe I rivée à la chape et dans laquelle on a pratiqué deux échancreures pour recevoir l'extrémité des barres K qui se recourbent à angle droit derrière la griffe. Ces barres sont destinées à supporter les planches ou le bardéau intermédiaire D recouvert d'une couche de plâtre.

Les barres inférieures L qui se recouvrent par-dessus la corde B sont destinées à supporter les lattes du plafond E. Le plâtre se coule à la manière ordinaire.

Pour prévenir le dérangement des lattes du plafond, qui sont à quelque distance les unes des autres, on peut les clouer en formant des panneaux sur deux lattes qui les croisent.

Les lambourdes M sont couchées sur les solives G. N désigne le parquet. De la sorte on a dans le plancher deux espaces vides : l'un entre le parquet N et le bardéau D, l'autre entre le bardéau D et le plafond E. Ce double espace empêche très-bien la sonorité du plancher.

On pourrait abaisser un peu les griffes I et par suite le bardéau D,

afin de permettre de disposer le parquet moins élevé au-dessus des solives.

Ce système de solive à talons et à corde qui en empêche la flexion peut très-bien s'appliquer dans les cas où, comme pour les devantures de magasins, on est dans l'obligation de faire reposer le mur situé au-dessus, sur une poutre ou solive très-forte. Ce système exempt de flexion aurait l'avantage de dispenser de soutenir la solive par des colonnes, comme on est forcé de le faire dans les constructions ordinaires.

Quant au système de combles en fer imaginé par M. Grand, il se trouve représenté dans la fig. 13, pl. 131, qui le fait voir en coupe transversale.

La fig. 14 est une coupe transversale d'un chevron, à une plus grande échelle.

Les chevrons, que l'on écarte de 33 à 35 centimètres les uns des autres, sont formés d'un long fer à T, *a*, sur la bride supérieure duquel est fixé par le moyen de vis un tasseau ou pièce de bois *b*. C'est sur ces tasseaux que se fixent les voliges *c* destinées à porter la couverture.

Au-dessous du fer à T, *a*, est disposée, sur champ, une bande de fer *d*, arquée et fixée par des empattements *e* au fer à T *a*, avec lequel cette bande de fer n'est en contact que par son milieu.

C'est par ce point de contact qu'est faite la coupe (fig. 14).

Au deux extrémités de la bande de fer *d* s'attache une corde tendeuse en fer *f*, que l'on tend plus ou moins, par le moyen d'un écrou *g* qui se visse sur son extrémité inférieure. Cette corde a pour but de résister à l'effort qu'exerce le poids de la couverture sur la barre *d* et qui tend à la redresser. L'inventeur a adopté, pour la flèche de l'arc formé par la bande de fer *d*, 1 centimètre par mètre de longueur.

Outre ses deux points d'attache extrêmes la corde tendeuse est reliée à la barre *d* par une ou plusieurs pièces d'attache *h*.

L'extrémité supérieure du fer à T *a* et de la bande ou barre méplate *d* se recourbe à angle droit en *i*, pour se river à la panne de faftage *k* avec le chevron correspondant de la face opposée de la toiture.

L'extrémité inférieure de ces mêmes pièces *a* et *d* se recourbe de la même manière, à angle droit, pour se river sur une bande de fer méplate *l* qui s'étend dans toute la longueur du bâtiment et qui supporte ainsi la charge de la toiture.

On comprend que chacune des deux façades du toit repose sur une bande pareille. Pour empêcher que le poids de la toiture n'écarte ces deux pièces *l* et que, par suite, la toiture ne soit écrasée par son propre poids, elles sont reliées par des tirants en fer *m* s'étendant transversalement et rivés à chacune d'elles. Ces tirants sont dissimulés dans le carrelage ou le parquet du plancher.

Le bas de la toiture peut être muni d'une gouttière ou d'un chéneau en fer *n* garni intérieurement de plâtre et de bois.

Dans un très-grand nombre de bâtiments, les pièces de fer *l* sur les-

quelles sont rivés les chevrons, par leur extrémité inférieure, reposent sur le mur extérieur en maçonnerie.

Dans notre dessin, nous avons supposé un bâtiment avec un étage supérieur en arrière du mur extérieur et laissant subsister un balcon non figuré. Dans ce cas, les pièces *l* reposent sur les solives *E* qui, elles, sont supportées par le mur de l'étage supérieur *F*.

Ce mur est formé de fers à *T* verticaux *s*, reposant par le bas sur les solives du plancher de dessous, auxquelles elles sont retenues par des griffes rivées aux fers *s*, et embrassant les solives.

La partie supérieure des fers *s* supporte un fer à *T* horizontal ou sablière *u*, sur laquelle reposent les solives *E*, auxquelles sont fixées des équerres *v* destinées à empêcher l'écartement des murs *F*.

Les fers verticaux *s* sont en outre reliés à la sablière par des jambes de force, et entre elles par des traverses dissimulées dans le mur servant à résister à la poussée latérale. Les fers *s* sont placés de deux mètres en deux mètres, sauf aux portes et aux fenêtres. Les vides qui subsistent entre eux sont remplis de plâtre.

Nous ferons encore observer qu'en fixant des lattes aux barres ou cordes tendues *f*, il est facile de plafonner le dessous de la toiture.

Ce système de combles est beaucoup plus léger que les systèmes de comble en fer déjà en usage. Son poids n'excède pas 12 kilogr. par mètre carré au lieu de 20 à 25 kilogr.

La résistance de ce genre de chevrons est très-grande. Ainsi, dans une expérience faite par l'auteur, trois chevrons de 4^m 31 de long, chargés au milieu de plus de 350 kilogr. ont à peine fléchi de 5 millimètres.

Ce système s'applique à toutes les formes et dimensions de bâtiments.

CHEMINS DE FER.

MATÉRIEL ROULANT DES CHEMINS DE FER ANGLAIS.

(Voir le *Génie industriel*, vol. v, pages 25 et 74.)

Le matériel roulant, existant sur tous les chemins de fer en exploitation en Angleterre, consiste dans :

2,413 voitures de 1 ^{re} classe contenant	49,226 pl.
3,413 id. de 2 ^e id. id. .	124,703 pl.
2,954 id. de 3 ^e id. id. .	121,807 pl.
4,000 locomotives de diverses forces.	

1,547 voitures pour le transport des chevaux, pouvant contenir 4,547 chevaux.

7,127 voitures pour les bestiaux, pouvant contenir 76,696 têtes de bétail.

Il y a donc au service des voyageurs 11,364 voitures de toutes classes, pouvant contenir 335,000 personnes.

MEUNERIE.

LAVAGE, SÉCHAGE ET CONSERVATION DES BLÉS ET GRAINES DE TOUTE ESPÈCE,

Par MM. MILLON et MOUREN, à Alger.

Brevetés le 23 février 1853.

Nous avons déjà, en plusieurs occasions, fait ressortir toute l'importance du nettoyage et du lavage du blé pour le conserver et le purger des corps étrangers et surtout des insectes nuisibles, alucites, charançons, etc.

Dans le vol. VII^e, p. 247 et le vol. VIII^e, p. 57 de ce Recueil, nous avons publié une notice de M. le docteur Herpin de Metz sur la destruction de l'alucite et du charançon vivants par l'emploi d'un tarare à grande vitesse, ainsi que la description des appareils employés, à cet effet, par l'auteur. De même, à plusieurs reprises nous avons parlé du système d'emmagasinage et de conservation des grains imaginé par M. Huart de Cambrai, et qui est décrit tout au long dans le vol. IX^e de la *Publication industrielle*. Enfin nous publions en ce moment dans ce même vol. IX^e la description et les plans de l'appareil à laver le blé de M. Baron de Pontoise. Ce système se compose d'un appareil laveur à palettes combiné avec un appareil à force centrifuge, destiné à sécher le blé après qu'il a été lavé convenablement.

MM. Millon et Mouren se sont fait breveter le 23 février 1853 pour un système de lavage et de séchage du blé. Nous ne décrirons leurs appareils que d'une manière sommaire; mais le brevet est accompagné d'un mémoire contenant des considérations générales fort intéressantes sur le nettoyage des grains. C'est ce mémoire que nous publions ici :

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LE NETTOYAGE DES BLÉS.

Le nettoyage mécanique des blés, si perfectionné qu'il ait été dans ces derniers temps, laisse encore beaucoup à désirer; les matières étrangères que l'atmosphère tient en suspension s'incrustent à la surface des grains et y déposent des germes destructeurs. Dans certains pays, l'épi qu'on foule à terre sous le pied du cheval ou du mulet, donne encore un blé moins net et moins pur; et si l'on ajoute à ces altérations premières du grain toutes celles qui se développent durant sa conservation et son trans-

port, combien les cribles et les ventilateurs les plus énergiques ne laissent-ils pas à désirer ?

D'autre part, à la suite du nettoyage mécanique, le péricerme du grain ne se détache pas bien sous la meule, et les larges pellicules de son qu'il produit entraînent des parties visibles de la matière amilacée du grain. Bien plus, si on laisse aux blés leur siccité première que les différents appareils nettoyeurs tendent généralement à accroître, le péricerme se brise plus ou moins, dans la mouture, remplit de piques la fleur des farines et tache les gruaux et la semoule.

Pour remédier à ces inconvénients on a eu recours à l'emploi de l'eau ; dans quelques usines, on mouille les blés : dans quelques circonstances exceptionnelles on parvient à les laver. Dans le mouillage, le blé reçoit au sortir d'une trémie un mince filet d'eau qui augmente son poids de 1 à 2 p. 100 ; mais cet arrosage très-irrégulier, quoi qu'on fasse, n'enlève pas les impuretés et les rend même plus adhérentes. En outre, il ramollit très-inégalement la surface du blé, et si l'on attend quelque temps afin que l'eau se répartisse mieux, elle gagne le cœur du grain en même temps qu'elle se répand à la surface, de sorte que si l'on obtient un son plus souple, plus élastique et moins brisé, on produit aussi une farine plus humide.

Quant au lavage, il épure les blés de la manière la plus satisfaisante ; c'est une manipulation radicale que réclament tous les esprits éclairés, ambitieux du perfectionnement de la mouture. Mais dans les conditions actuelles de cette opération, il est extrêmement difficile de sécher le blé et de combiner la dessiccation régulière et suivie avec le cours d'une minoterie importante. Des fermiers et quelques propriétaires peuvent mettre à profit les beaux jours de l'été et de l'automne, immerger leurs blés et dissiper ensuite, au contact de l'air sec, l'énorme quantité d'eau qu'ils ont absorbée ; mais comment pratiquer ce mode de séchage, d'une manière continue, dans une grande minoterie ? comment l'appliquer à la masse considérable de blé qui s'y transforme ? comment l'accommoder aux variations de l'atmosphère ? Les machines ingénieuses dans lesquelles on fait circuler de l'air chaud ont à lutter contre la quantité d'eau absorbée par le grain, qui est très-forte, et surtout contre une affinité toute spéciale de l'eau pour le blé. Ces machines très-coûteuses n'ont pu se répandre jusqu'ici ; leur usage même a été abandonné dans les usines où l'on n'avait pas reculé devant les frais d'installation.

A cette énumération de différentes tentatives faites pour sécher les blés lavés, il faut ajouter l'indication de moyens plus récents dont l'industrie tire parti en ce moment ; nous voulons parler des appareils à force centrifuge connus sous le nom d'essoreuses, de diable, d'hydro-extracteurs, etc., et usités dans le séchage des tissus et dans l'expulsion des mélasses. Mais ce qu'on a dit de l'application de ces appareils au séchage des blés est tellement irréalisable qu'on y reconnaît bien vite une simple vue théorique

et une extension à priori des effets de la force centrifuge. Toutes ces conceptions, tous ces essais de séchage ont échoué parce qu'ils n'ont pas été précédés d'une étude complète du lavage des blés ; les relations de l'eau et du blé sont variables à l'infini, bien que soumises à certaines règles que nous nous sommes attachés à découvrir. Il y a vraiment entre une goutte d'eau et un grain de blé tout un monde de phénomènes : c'est là qu'il fallait pénétrer tout d'abord pour diriger ensuite la manipulation du blé. Pour appliquer avec opportunité l'eau, la chaleur et la force centrifuge, il fallait établir la succession, graduer la force de ces divers agents, les employer économiquement et ne demander à chacun d'eux que ce qu'il peut fournir. Autrement, tout ce travail si délicat de la meunerie reçoit une perturbation profonde, et une idée heureuse conduit dans la pratique à un découragement de plus.

Ainsi, pour laver les blés, pour les sécher rapidement et pour obtenir des produits de mouture qui se caractérisent par leur aspect, leur pureté, leur supériorité et leur abondance au point de promettre un progrès économique non moins grand que le progrès industriel, nous n'avons eu recours à aucun agent chimique spécial ni à aucun principe nouveau ; mais les appareils dans lesquels nous faisons agir successivement la chaleur, l'eau et la force centrifuge ont été établis sur des proportions convenables et à peu de frais ; les appareils ont été appropriés tant à la nature du blé qu'au travail des moindres minoteries comme des plus considérables.

Pour initier complètement à la nouveauté des ustensiles et des opérations que nous introduisons dans l'installation d'un moulin, il convient de faire connaître d'abord les faits essentiels qui s'observent dans le lavage des blés ; ensuite, nous décrirons les appareils et nous les mettrons en jeu.

LAVAGE DES BLÉS ET AUTRES GRAINES.

Lorsqu'on immerge les blés dans l'eau, leur poids s'accroît subitement d'une quantité assez considérable ; si rapide que soit l'immersion du blé, cet accroissement de poids est en moyenne de 15 p. 100 ; 100 grammes de blé jetés et agités dans l'eau, retirés au bout de deux minutes et égouttés durant cinq minutes sur un tamis de soie à mailles claires, pèsent environ 115 grammes. Ce chiffre de 15 p. 100 que nous donnons comme une moyenne de l'augmentation est assez variable suivant la nature du blé ; tel blé n'absorbe que 11 et tel autre absorbe jusqu'à 18 p. 100. Ces oscillations extrêmes s'observent surtout dans les blés tendres ; avec les blés durs la fixation de l'eau ne varie que de 13 à 16 p. 100. La température de l'eau exerce aussi une influence prononcée même dans les limites du degré de chaleur que peut acquérir l'eau au contact de l'air. Le même blé absorbera 11 p. 100 d'eau à + 13°, 13 p. 100 à + 22°7 et 15 p. 100 à + 37°8.

Après cette première fixation d'eau qui est instantanée, si l'on prolonge l'immersion du blé, il prend une nouvelle quantité d'eau et gagne encore du poids : cet accroissement est très-lent et n'atteint guère son maximum qu'après 60 heures. Au bout de ce temps 100 grammes de blé pèsent jusqu'à 167 grammes. Sur quelques blés on observe la progression du poids dès les premières minutes de l'immersion ; ainsi un blé gagnera 13 p. 100 d'eau après 2 minutes d'immersion ; 13.7 après 5 minutes et 15.5 après 20 minutes ; un autre ne pèsera pas plus après 20 et même 30 minutes qu'après 2 minutes. Ces variations sont propres à la nature du blé ; mais là encore se fait sentir l'influence de la température de l'eau, elle rend même, à mesure qu'elle s'élève, la progression du poids extrêmement rapide.

Lorsque le blé immergé passe au sortir de l'eau dans un appareil à force centrifuge, le mouvement de rotation qu'on imprime au blé expulse une portion de l'eau, mais n'en expulse jamais la totalité. Cette quantité d'eau qui demeure incorporée au blé varie de 1,5 à 5 p. 100 ; les causes de cette variation résident surtout dans la qualité du blé ; quant à la rotation, elle élimine d'autant plus d'eau sur un blé déterminé que sa vitesse est plus grande.

Lorsqu'on applique la force centrifuge sur le blé au moment même où il est retiré de l'eau, on obtient un maximum d'effet ; cette action diminue si le blé reste exposé à l'air ; l'eau fixée par l'immersion se partage alors entre l'atmosphère qui en enlève une partie et la substance du blé qui s'incorpore le reste ; l'essoreuse est impuissante à expulser l'eau qui s'est ainsi incorporée à la substance du blé.

On comprend avec ces premières données qu'il faut immerger le blé dans de l'eau aussi refroidie que possible, le laver rapidement, le porter avec célérité dans l'essoreuse et mettre de suite celle-ci en mouvement avec la plus grande vitesse.

Toutefois ces précautions réunies ne permettent pas de réussir d'une manière constante ; dans un travail qui n'aurait pas d'autre règle on empêtrait la meule par une farine trop humide, et avec un grand nombre de blés, la mouture ne se continuerait pas au delà de quelques minutes.

Il devenait essentiel de fixer deux points principaux, savoir : 1^o quelle est la quantité d'eau contenue naturellement dans les blés ? et 2^o quel est le maximum d'eau naturelle ou acquise compatible avec une bonne mouture ?

En chauffant les blés durant 5 à 6 heures à une température de + 165°, on trouve une sorte de point fixe à la faveur duquel on les compare très-bien entre eux sous le rapport de la quantité d'eau qu'ils renferment.

On constate que dans le nord, sous la latitude de Paris, la quantité d'eau oscille entre 14 et 18,2 ; ces nombres résultent d'expériences faites durant plusieurs années sur un grand nombre de blés de toute provenance recueillis dans les conditions les plus diverses de transport et d'emmagasinement. Dans le sud, sous la latitude d'Alger, ces oscillations sont com-

prises entre 12 et 15, 5 p. 100 ; à Biskara, les blés acquièrent naturellement un degré de dessiccation extraordinaire et ne contiennent que 9 à 10 p. 100 d'eau.

Toutes les proportions d'eau que nous indiquons comportent une bonne mouture ; mais celle-ci devient déjà difficile avec un blé qui renferme 20 p. 100, et pour peu que ce chiffre soit dépassé, la meule s'empâte.

Comme la manœuvre qui consiste à laver et à essorer les blés incorpore parfois jusqu'ici 5 p. 100 d'eau, on comprend que tous les blés seraient lavés, essorés et moulus sans difficulté, à Biscara, par exemple, où ils n'acquerraient jamais dans ce traitement plus de 16 p. 100 d'eau ; mais à Alger, on en trouverait déjà quelques-uns qui retiendraient 20,5 p. 100 à la suite de l'essorage, et qui, par suite, empâteraient la meule ; en France, on renoncerait fréquemment des blés qui, avec le meilleur essorage, retiendraient encore 20, 21, 22 et jusqu'à 23 p. 100 d'eau. C'est-à-dire que, dans la plupart des cas, on peut même dire sauf des cas exceptionnels, il est impossible en France de sécher les blés par la force centrifuge et de les livrer à la meule au sortir de l'essoreuse. Toutefois, l'examen de ces derniers chiffres montre qu'il suffirait d'enlever aux blés essorés une quantité d'eau assez faible pour les rendre tous propres à la mouture ; en limitant ainsi l'action de l'air chaud, la construction des appareils dessiccateurs devient peu coûteuse et d'un emploi économique. Le calorifère *Chausson* (1) nous a fourni les moyens d'enlever jusqu'à 5 p. 100 d'eau au blé ; c'était tout ce qu'il fallait pour rentrer constamment dans des conditions pratiques et assurer une mouture courante.

La marche des faits semblait indiquer de faire succéder le calorifère à l'essoreuse, et cette indication serait confirmée par la facilité avec laquelle on enlève l'eau à du blé qui vient d'être essoré ; mais en intervertissant l'ordre des opérations et en enlevant d'abord au blé trop hydraté son excès d'eau naturelle, en le laissant refroidir et en ne l'essorant qu'après cette dessiccation, on communique à la mouture des qualités si nouvelles et si importantes qu'il y a prescription formelle à suivre ce mode opératoire. Ce fait est à lui seul tout une révolution que nous introduisons dans la meunerie.

Lorsque les blés essorés dans les conditions rigoureuses que nous venons de définir sont immédiatement portés sous la meule, leurs produits présentent les modifications suivantes : l'eau qui a mouillé principalement la pellicule externe et ligneuse du périsperme la détache et dédouble ainsi le son ordinaire. La meule laisse échapper des lamelles minces, diaphanes et d'une légèreté dont on n'avait pas approché jusqu'ici : c'est la partie tout à fait corticale et ligneuse du périsperme ; les principes azotés si abondants dans les sons ordinaires n'y existent plus qu'en proportion très-réduite ; il en est de même des matières aromatiques et rapides ; ces

(1) Cet appareil est décrit dans le vol. VII, page 137 du *Génie industriel*.

sons ne retiennent plus trace de farine, à peine y découvre-t-on au microscope quelques grains amilacés ; enfin, ils peuvent être dépouillés de parties alibiles au point de ne peser que 4 kilos 500 grammes l'hectolitre.

Par la même raison que les issues se trouvent aussi parfaitement épousées, la proportion des produits supérieurs de la mouture s'élève d'autant ; en outre, le son qui acquiert une grande élasticité ne se brise plus ; la fleur et les gruaux deviennent exempts de piqûres ; on arrive à ce double résultat d'avoir des produits plus beaux et plus abondants. Dans cette étude des relations de l'eau et du blé, nous n'avons pas tardé à reconnaître la facilité avec laquelle se conservent les blés lavés et essorés ; l'emploi de l'eau froide suivi de l'essorage suffit pour amender énormément, au plus fort des avaries, les blés les plus défectueux et les disposer à la conservation. Le passage du blé sec par l'essoreuse le purge déjà d'alécites, de charançons et autres insectes destructeurs. Mais on parvient à en détruire complètement les germes en immmergeant les blés dans de l'eau chauffée à + 60° et + 65° ; on fait disparaître, en outre, l'odeur et la saveur désagréables qui persistent, après tous les traitements mécaniques et même après la mouture, dans les farines de blé charangoué et alécité. Dans cet emploi de l'eau chaude, il faut redoubler de célérité pour laver le grain et faire succéder l'essoreuse au calorifère, car l'imprégnation est toujours plus rapide, mais l'excès d'eau s'enlèverait toujours avec facilité par le calorifère Chausseenot. Dans ce dernier cas, l'essoreuse, succédant à l'eau chaude, refroidit le blé presque instantanément.

Nous avons pu assainir en quelques minutes l'orge la plus défectueuse, en la lavant simplement à l'eau froide et en la faisant passer ensuite par l'essoreuse. Cette orge repoussée par les animaux était immédiatement après sa préparation acceptée sans peine et même prise avec avidité.

Nous nous sommes assurés sur d'autres grains, mûteil, seigle, avoine, maïs, riz, lentilles, etc., que le même mode d'épuration était aussi facile qu'avantageux ; il est applicable d'ailleurs à toutes les graines destinées soit à l'industrie, soit à l'alimentation de l'homme et des animaux.

(La suite au prochain numéro.)

CHEMINS DE FER.

TRAVERSÉE DES ALPES PAR LES CHEMINS DE FER.

Les ingénieurs, qui se sont occupés des études relatives à la traversée des hautes montagnes des Alpes par les chemins de fer, sont généralement d'accord dans leurs calculs que cette traversée doit donner lieu aux dépenses ci-dessous :

250,000 fr. par kilomètre pour une hauteur de 500 mètres;
 500,000 fr. pour une hauteur de 1,000 mètres;
 1 million pour une hauteur de 1,500 mètres;
 2 millions pour les grands tunnels.

D'après ces bases, il a été facile d'établir la dépense des différentes traversées, et il résulte que :

Le Splügen couûterait.	160,750,000 fr.
Le Saint-Bernard.	183,275,000
Le Luckmanier.	183,125,000
Le Saint-Gothard.	160,425,000
Grimsel et Albrun.	191,500,000
Grimsel et le Simplon.	205,550,000

Le Saint-Gothard doit être franchi par la ligne de Lucerne à Locarno, ligne la plus difficile, qui rencontre des masses de rochers étagés, et que l'on établira dans d'affreuses gorges, sur le flanc de la montagne où il y aura à redouter les avalanches comme sur le chemin de Trieste au passage du Semmering.

La ligne de Rohrschach à Côme traversera le Luckmanier.

Le Saint-Bernard sera franchi par la ligne allant de Lausanne à la vallée d'Aoste par Vevey. Cette ligne est la plus directe entre Paris et Gênes. Elle tend à faire du Saint-Bernard le passage obligé, au lieu de Genève, de Chambéry et du Mont-Cenis.

SOMMAIRE DU N° 49. — JANVIER 1855.

TOME 9^e — 5^e ANNÉE.

Pag.		Pag.
	Manuel de la télégraphie électrique, par M. Breguet.....	32
1	Expériences faites sur les roues en tôle du système de M. A. Cavé.....	33
7	Culture de la betterave, par M. Desreux.....	35
11	Pile hydrodynamique, par M. Carosio.....	
12	Barre de gouvernail, par M. David.....	
18	Acclimatation du <i>bombyx cynthia</i> ou ver à sole du ricin.....	
19	Machine à peloter les savons, par M. Lesage.....	44
26	Traitement des plâtres pour les ramener à l'état de plâtre, par M. Kromer.....	
27	Robinet à marche circulaire, par M. Catala.....	46
28	Hauts fourneaux, par M. Deeley.....	
30	Fabrication du plomb de chasse, par M. Smith.....	49
	Notice sur les engrails.....	50
	Divers procédés du fabrication du gaz.....	
	Propriété industrielle: — Cour de cassation. Affaire Gaupillat et M. — Cour impériale de Rouen. Instruments de musique. Affaire Sax.....	53
	Machine à éléver l'eau, à force centrifuge, par M. Piatti.....	55
	Plancher et combles en fer, par M. Grand.....	
	Matériel roulant des chemins de fer anglais.....	55
	Lavage, séchage et conservation des blés, par MM. Millon et Mouren.....	
	Traversée des Alpes par les chemins de fer.....	55

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE.

MANUEL DE LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE,

Par **M. L. BREGUET**, horloger, constructeur des appareils de l'État, à Paris.

(*Suite. — Voir page 4.*)

MANIPULATEUR. — Le manipulateur est, comme le récepteur, composé de deux parties indépendantes et semblables ; chacune d'elles est en rapport avec un des côtés du récepteur par un fil spécial, ce qui veut dire que cet appareil nécessite deux fils.

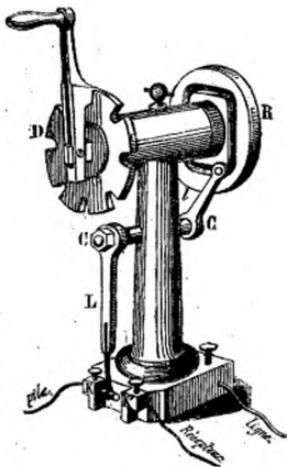


Fig. 3.

Les deux parties du manipulateur étant identiques, nous ne donnerons l'explication que d'une ; elle suffira pour les deux. Cet appareil représenté dans la fig. 3 se compose :

D'un diviseur D (disque divisé en huit parties égales), monté sur le même axe qu'une roue R sur une face de laquelle est creusée une gorge quadrangulaire à angles arrondis ;

D'un axe de mouvement C portant deux leviers dont l'un l porte à son extrémité un galet qui entre dans la gorge de la roue R ; l'autre L porte dans le bas une pièce à ressort qui oscille entre les contacts KK' ;

De deux contacts métalliques KK' , encastrés dans une pièce d'ivoire, sur lesquels vient appuyer le levier L . L'un d'eux K , communique à la pile ; l'autre K' communique au récepteur par un fil conducteur ; à la base de la colonne s'attache le fil de la ligne.

Enfin une manivelle est placée sur l'axe de la roue R , et passe par le centre du diviseur.

La manivelle porte, en dessous, une dent qui peut entrer dans les crans du diviseur ; elle peut se mouvoir d'un petit mouvement autour d'un centre placé à l'extrémité de l'axe, de sorte que l'on peut la tirer à soi pour faire sortir la dent du cran dans lequel elle se trouve pour la remettre dans un autre ; un ressort la pousse continuellement dans ce sens, afin que la manivelle ne puisse changer de position qu'à la volonté de l'employé.

Quand la manivelle est au repos, c'est-à-dire dans une position horizontale, le levier L touche le contact K ; dans cette position, si un courant est envoyé de l'autre station, il vient par le fil de la ligne, entre dans la base de la colonne et par l'axe C , suit le levier L , puis sort par K et arrive au récepteur par un fil conducteur ; il y a aimantation, l'aiguille avance d'une division, un signal est produit.

Pour cela il a fallu que l'employé de la station éloignée fit avancer la manivelle d'un cran ou d'un huitième de tour. Dans ce mouvement la roue R a fait mouvoir le levier L , lui a fait quitter le contact K pour aller se reporter sur le contact K' qui est relié à la pile ; aussitôt le courant passe de K' en L et par la colonne arrive au fil de la ligne, et l'effet ci-dessus expliqué se produit.

On voit, d'après cela, que le levier L est placé pour recevoir le courant chaque deux crans, à partir du point de départ.

Par le genre d'échappement que nous avons employé, chaque mouvement de la roue est un signal ; ainsi, quand L arrive sur K' , il y a aimantation et il passe une demi-dent, c'est un signal ; l'aimantation cesse, la palette est ramenée à sa place, la roue avance encore d'une demi-dent, c'est encore un signal ; il n'y a donc aucun mouvement perdu.

Ce télégraphe a l'avantage de faire des signaux très-nets, d'être d'une grande sûreté, et de pouvoir se mouvoir avec une grande rapidité ; des employés vont jusqu'à faire 240 signaux en une minute, ce qui équivaut à 50 mots. Pour que les employés puissent marcher avec cette vitesse, il faut que les appareils soient capables de faire 3,000 signaux par minute en tournant la manivelle d'un mouvement continu.

Dans le bas du récepteur (fig. 1^{re}, page 5) on voit passer deux petites tiges de cuivre ; on leur a donné le nom de *pédales* ; elles donnent à l'employé la facilité de corriger les erreurs qui peuvent survenir pendant la transmission. Ces erreurs peuvent être causées, soit par un mauvais état momentané de la ligne, soit par les orages, soit par l'employé, et l'appareil lui aussi peut manquer ; mais la correction est si facile et si rapide qu'un petit coup de doigt donné sur cette pédale ne fait presque pas

perdre de temps. Cette correction se fait toujours en faisant avancer l'aiguille, car, par la construction du mécanisme, les erreurs ne peuvent être que dans le sens du retard.

COMMUTATEURS. — Il y en a de deux sortes, les uns très-simples et d'autres assez complexes.

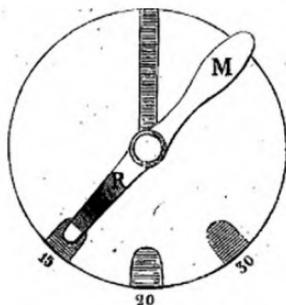


Fig. 4.

La fig. 4 représente l'un des plus simples : c'est un disque en bois, dans lequel sont encastrées une bande de cuivre, et une ou plusieurs pièces de cuivre appelées contacts. La bande de cuivre va jusqu'au milieu du disque et porte en ce point un axe sur lequel est fixée une manivelle *M*, dont l'extrémité est pliée et fait ressort ; la portion *R* appuie successivement sur tous les contacts, à mesure qu'on fait tourner la manivelle.

Si l'on a une pile de 15, 20, 30 éléments, on la divise par parties ; le pôle zinc, par exemple, communique à la terre, et l'on fait arriver au commutateur le pôle cuivre du 5^e élément, le pôle cuivre du 10^e, le pôle cuivre du 15^e, etc. ; et dès lors, quand on portera le ressort *R* sur le premier contact, on enverra par le fil ou plutôt la bande de cuivre le courant de 5 éléments, par le second contact le courant de 10 éléments, par le troisième celui de 15 éléments, etc. ; de cette manière on peut varier l'énergie de la pile suivant l'état de la ligne, ou suivant la distance que l'on aura à parcourir.

Les besoins du service font naître plusieurs dispositions plutôt commodes qu'indispensables, et que l'on ne peut décrire, parce qu'aujourd'hui elles sont utiles, et demain elles deviennent nulles d'après un nouvel arrangement des appareils.

Le commutateur complexe (fig. 5) est disposé comme suit. Il est formé d'une plaque en métal sur laquelle sont fixées deux petites planchettes *A* et *B*, sur lesquelles sont placées les pièces suivantes :

Des boutons *LL'*, où viennent s'insérer les fils de la ligne, et qui sont fixés sur une plaque en cuivre dentelée ;

Une plaque de métal *T*, aussi dentelée, en communication avec la terre.

Des boutons $P P'$, traversés par un cylindre ee' qui traverse un autre bouton $t t'$, en relation avec la terre; il aboutit aux axes $A A'$.

Un axe $A A'$, sur lequel est montée une manivelle $M M'$, avec un ressort R, R' , faisant corps avec elle.

La manivelle, en tournant autour de son axe, peut porter le ressort à volonté sur les contacts en cuivre 1, 2, 3 et 4.

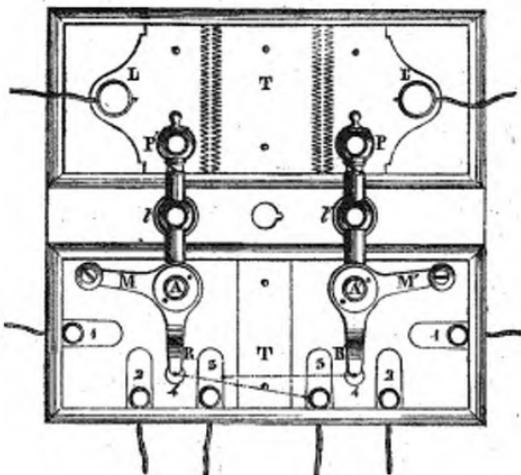


Fig. 3.

Une autre plaque T , communiquant à la terre, et sur laquelle les deux ressorts R, R' peuvent venir s'appuyer.

Ce commutateur sert en même temps de paratonnerre, dont le principe sera développé quand nous expliquerons le paratonnerre que l'on fait pour les chemins de fer.

Les contacts 4 communiquent par un fil encastré sur la planchette avec les contacts 3. Cette disposition permet de réunir les deux fils; ainsi, quand on porte le ressort R' sur 4 et le ressort R sur 3, on voit que les deux fils L et L' communiquent ensemble au contact 3; c'est ce que l'on fait quand les fils sont mêlés sur la ligne; ils communiquent ainsi à un seul côté du récepteur, et l'on fait les signaux avec un seul indicateur en les décomposant.

Dans l'état normal, les ressorts R, R' sont placés sur 2, d'où partent des fils qui vont chacun aboutir à l'un des côtés du récepteur.

Les contacts 1, vont à la boussole, et quand on veut connaître l'intensité du courant, on porte les ressorts R, R' sur ces contacts.

Les dentelures faites à différentes pièces, et en regard les unes des autres, ont pour but de décharger les fils de la ligne de l'électricité statique qui peut s'accumuler sur eux.

PILE. — On fait usage de la pile Bunsen (fig. 6) et de la pile Daniell (fig. 7); la première est employée exceptionnellement dans les postes principaux, mais tous les autres postes emploient la pile Daniell.

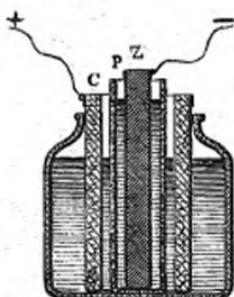


Fig. 6.

Pour un poste central qui dessert un très-grand nombre de lignes, une seule pile Bunsen, composée de 60 à 80 éléments, peut desservir à la fois plusieurs lignes.

M. Breguet pense cependant qu'il serait préférable que chaque ligne eût sa pile propre. Une pile peut venir à manquer, et si elle dessert toutes les lignes, elles sont alors toutes en souffrance; tandis qu'autrement il n'y a que la ligne dont la pile est en défaut qui se trouve arrêtée. On obvie à l'inconvénient en faisant comme cela se pratique à l'administration centrale, où la pile est toujours maintenue en parfait état.

COMPOSITION DES POSTES TÉLÉGRAPHIQUES DES CHEMINS DE FER.

Ces postes comprennent : 1^o une pile pour produire l'électricité; 2^o un commutateur ou régulateur de la pile; 3^o un cadran manipulateur; 4^o un cadran récepteur à lettres; 5^o une ou plusieurs boussoles, suivant le nombre de postes avec lesquels on est en communication immédiate: elles servent à accuser le passage du courant électrique; 6^o une ou plusieurs sonneries, suivant le nombre de stations avec lesquelles on est en relation.

PILE. — C'est la pile de sulfate de cuivre (1) (fig. 7), dont nous faisons usage partout; elle suffit pour les plus grandes distances, qui, dans les chemins de fer, ne dépassent pas trente à quarante lieues, comme communication directe. Avec 14 éléments on fait facilement fonctionner les appareils, et l'on place toujours des piles de 28 éléments, afin d'avoir,

(1) V (fig. 7), vase en verre plein d'eau; Z, cylindre de zinc; P, vase poreux contenant un diaphragme en cuivre D, chargé de 15 à 20 grammes de sulfate de cuivre. Ce vase est aussi rempli d'eau jusqu'à 2 centimètres au-dessus du diaphragme.

suivant les besoins, la facilité d'augmenter la force du courant. En mettant le zinc d'une épaisseur de 0^m005, on a des piles qui restent un an sans que l'on ait besoin de retirer un élément de sa place.

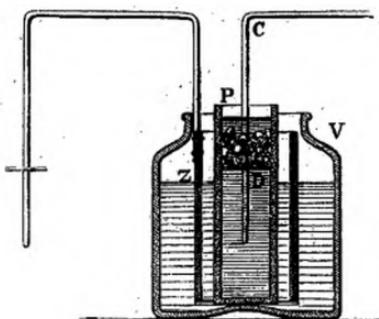


Fig. 7.

ENTRETIEN DE LA PILE. — Le parfait entretien de la pile, qui est de toute nécessité pour avoir une égalité d'action, s'obtiendra en maintenant toujours à une hauteur constante le niveau de l'eau dans le vase de verre, le niveau de la solution dans le vase poreux, et l'uniformité de saturation par l'addition de quelques cristaux de sulfate de cuivre. Il est nécessaire de maintenir la couleur bleue du liquide pour avoir le maximum d'effet. Il faut éviter de mettre une trop grande quantité de cristaux qui, arrivant au bord du vase poreux, peuvent retomber du côté du zinc où ils nuisent à l'effet en produisant une action contraire. Il est important que le fond de la boîte soit conservé aussi sec que possible.

Comme il se forme des sels grimpant le long du bord des vases de verre, et qui de l'intérieur passent à l'extérieur en redescendant sur le fond de la boîte, et qu'en même temps la capillarité fait ainsi passer de l'eau dans le fond de la caisse, il est en conséquence nécessaire d'enlever ces sels à mesure qu'ils se forment.

Une pile ainsi conduite se conserve quelquefois six mois et plus sans que l'on ait touché un seul élément, le zinc n'ayant que 0^m0015 d'épaisseur. Mais comme les actions ne sont pas égales dans tous les éléments, il y en a qui s'usent au bout de trois mois, quand les autres iraient encore longtemps; il sera donc prudent, afin de s'assurer une grande régularité dans le service, de refaire une pile neuve tous les trois mois; on mettra de côté les zincs de l'ancienne pile qui seront encore bons, on s'en servira avec des neufs pour préparer celle qui devra remplacer la pile que l'on viendra de placer.

Il faudra préparer la nouvelle pile un jour d'avance, et le lendemain on la substituera à l'ancienne, sans aucune interruption pour le service.

ALTÉRATION DE L'ÉLÉMENT CUIVRE. — Il arrive assez souvent que la

bande de cuivre C qui supporte le diaphragme dans le vase poreux vient à se dissoudre et à se couper au niveau du liquide; cette solution de continuité dans le circuit amène alors une interruption dans le service. Il sera donc nécessaire, toutes les fois que l'on visitera la pile, de voir si la lame de cuivre n'est pas coupée ou près de l'être; on s'en assurera en soulevant cette partie de l'élément, et, dans le cas de rupture, si l'on n'avait pas sous la main ce qu'il faut pour le remplacer, on devra tout simplement abaisser la portion qui reste au-dessus du liquide jusqu'à l'y faire plonger le plus possible, et la communication sera rétablie aussi parfaitement qu'elle l'était avant la rupture.

Nous ne dirons rien du commutateur régulateur de pile, qui a été expliqué à l'occasion du télégraphe à signaux (page 59).

CADRAN MANIPULATEUR. — Il se compose (fig. 8) d'une planche de forme carrée, sur laquelle est monté, au moyen de trois colonnes, un plateau circulaire ou cadran en laiton. Ce plateau porte sur son pourtour des

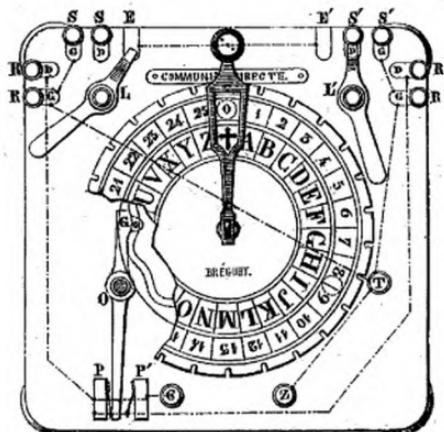


Fig. 8.

échancrures se trouvant en regard des lettres et des nombres que l'on a gravés sur le cadran, en deux circonférences. Une manivelle est articulée, au centre du plateau, avec un axe qui porte une roue, sur le plan de laquelle est creusée une gorge sinuose, et dont les sinuosités sont régulières et en nombre égal à celui des signes gravés sur le cadran. Cette roue produit, dans son mouvement de rotation, le mouvement de va-et-vient du levier G qui oscille autour du centre O, et va toucher alternativement aux contacts P, P'. Pour un tour de la roue, le levier G fait 13 oscillations, c'est-à-dire qu'il est 13 fois en contact avec P et 13 fois avec P'.

Dans la planche sont incrustées 10 petites plaques ou pièces de contact, auxquelles viennent aboutir les fils qui conduisent le courant électrique.

dans les divers appareils qui composent le poste : devant le cadran se trouve aussi une plaque oblongue ; elle porte ces mots : « *Communication directe.* » En outre, on voit deux languettes mobiles $L\ L'$ qui sont susceptibles de se diriger, l'une à droite sur les contacts S', S', E' ; l'autre, celle de gauche, sur les contacts semblables S, S, E , ainsi que sur la plaque oblongue. Ces deux pièces sont appelées commutateurs de ligne.

Il y a encore trois boutons, dont deux C et Z sont destinés à recevoir les fils venant des pôles de la pile, et l'autre T le fil de terre.

Les différentes parties du manipulateur sont reliées entre elles par des fils métalliques qui passent sous la planche et qui sont représentés dans la figure par des lignes pointées. Toutes les platines S, S', R, R' , à droite et à gauche, sur lesquelles se trouve la lettre G , communiquent au bouton T qui, de son côté, est réuni au bouton Z .

Des colonnes qui supportent le cadran, celle qui est placée sous la croix communique avec la plaque EE' .

Le bouton C est relié au contact P .

Le contact P' communique avec les platines R, R' de droite et de gauche.

On voit enfin qu'il y a communication immédiate entre la colonne qui est sous la croix et celle qui sert de centre de mouvement au levier L , puisque toutes deux sont fixées au cadran.

Toutes les fois que la manivelle du manipulateur est placée sur un nombre impair $1, 3, 5$, etc., la pile L est en contact avec P' , et si, au contraire, cette manivelle est sur les nombres pairs $0, 2, 4$, etc., le contact aura lieu avec P .

(*La suite au prochain numéro.*)



VERRERIE.

PROCÉDÉ DE DÉSIRISATION DES VERRES A VITRES,

Par **M. GRESLY**, propriétaire à Zanson (Suisse).

(Brevet du 8 novembre 1853.)

Les verres à vitres ont la propriété fâcheuse de se ternir (s'iriser), c'est-à-dire de prendre des couleurs par le temps et surtout quand ils se trouvent dans des magasins humides.

Ce phénomène, dont on ne faisait guère de cas dans le temps, est devenu important depuis que, par l'emploi des soudes et sulfates, on a remplacé la potasse dans la fabrication des verres.

M. Gresly, propriétaire de verreries, ayant reconnu les nombreux inconvénients de ce phénomène, s'est mis à rechercher les circonstances

influentes et est enfin parvenu, après de nombreuses expériences, à désiriser le verre terni.

Son procédé, simple et peu coûteux, permet de rendre au verre terni son éclat primitif, alors même qu'il a déjà pris plusieurs couleurs, pourvu que la surface en soit encore unie ; l'avantage d'un tel procédé est très-apprécié pour les fabricants et dépositaires, car non-seulement il rend au verre sa valeur primitive, mais encore il lui donne la faculté de mieux résister à l'air que lorsqu'il sort des fours à étendre.

PROCÉDÉ. — On mélange dans une retorte de l'acide sulfurique avec du spath fluor pulvérisé dont la quantité varie suivant le degré de concentration de l'acide sulfurique.

La proportion exacte est de 1 atome de spath fluor et 1 atome d'acide sulfurique pure pour 1 atome de gypse ; ce qui équivaut à 1 kilogr. de spath fluor pour 1 kil. 250 grammes d'acide sulfurique du commerce à 60 degrés Baumé.

On y ajoute environ 1 kilogr. d'eau ; cependant il faut que la retorte ne soit remplie qu'au 1/3.

La retorte doit être d'un métal qui résiste à l'acide sulfurique et à l'acide fluorique. Pour l'essai, une retorte en plomb suffit ; le mieux est de l'établir en platine.

On chauffe peu à peu et avec précaution la retorte placée sur un four, réchaud, etc. ; on fait passer les gaz qui se dégagent du col de la retorte sur de l'eau.

On peut compter 9 litres d'eau pour 1 kilogr. de spath décomposé par ce contact ; on ajoute, au besoin, quelques gouttes de téribenthine.

L'eau par laquelle passent les gaz qui se dégagent de la retorte, les condense et acquiert après une durée suffisante de l'opération, soit deux heures, la qualité requise.

Pour désiriser le verre terni, on le plonge plusieurs fois dans la composition précédente, ou bien on l'étend sur le verre avec une brosse ou une éponge.

On lave ensuite le verre à l'eau, et on le laisse sécher.

Après cette opération, le verre reprend son éclat et devient rebelle à l'irisation.

Cette application s'étend à tous les verres sujets à s'iriser et même aux glaces posées sans que le ciment, le vernis, la couleur ou le bois des cadres en souffre.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855.

DOCUMENTS.

CIRCONNAIS N° 23 ADRESSÉE A MM. LES PRÉSIDENTS DES COMITÉS.

Paris, 29 décembre 1854.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Des demandes sont journallement adressées à la commission impériale, à l'effet d'obtenir les certificats que les exposants de dessins industriels, de procédés ou d'inventions non encore déposés ou brevetés, doivent réclamer pour s'assurer la propriété de leurs produits.

Ces demandes peuvent être, en effet, formées avant l'ouverture de l'exposition ; mais, dans ce cas, comme il s'agit d'une mesure prise uniquement en vue de ce grand concours, et ne pouvant s'appliquer qu'à des objets admis à y figurer, il est nécessaire que la présence de ces objets dans les bâtiments de l'exposition soit préalablement constatée. Il n'y aura donc lieu à la délivrance des certificats qu'après l'arrivée des produits à destination.

Il faut encore que les postulants puissent justifier de leur qualité d'inventeurs ou de propriétaires légaux des objets exposés. La commission impériale se contentera, à cet effet, d'une attestation de notoriété émanant de leur comité respectif.

Je viens vous prier, monsieur le président, de vouloir bien informer les exposants de votre circonscription qui sont dans ce cas, de la nécessité de se munir de cette attestation, délivrée par vous, ainsi que des autres pièces exigées par l'article 55 du règlement.

Agréez, etc.

Le Secrétaire général adjoint,

Signé : THIBAUDREAU.

AVIS AUX ARTISTES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS.

(Circulaire n° 24.)

Le commissaire général, chargé de la direction de l'exposition universelle des beaux-arts, a l'honneur de rappeler à MM. les artistes les dispositions suivantes :

Les ouvrages destinés à l'exposition devront être déposés au palais de l'exposition des beaux-arts, avenue Montaigne, du 15 janvier au 15 mars prochain, à minuit.

Le dépôt, par chaque artiste, devra être fait en une seule fois.

Chaque artiste, en déposant ses ouvrages, ou en les faisant déposer par un mandataire muni de son autorisation écrite, remettra une notice contenant ses nom et prénoms, le lieu et la date de sa naissance, son adresse au jour du dépôt, enfin la désignation particulière de chacun de ses ouvrages.

Les œuvres des artistes résidant dans les départements seront expédiées et réexpédiées aux frais de l'État. Cette franchise ne s'appliquera, toutefois, qu'aux ouvrages envoyés de la localité où l'artiste a fixé sa résidence, et nullement aux œuvres qu'il pourrait retirer des divers musées provinciaux. L'État ne se chargera pas de la réexpédition des ouvrages refusés par le jury.

Les œuvres des artistes français résidant à l'étranger jouiront des mêmes immunités que les ouvrages envoyés par les artistes étrangers. Les caisses qui les contiendront devront porter le cachet du chargé d'affaires de France dans le pays où ils résident.

Ces caisses seront envoyées à l'adresse suivante :

« Monsieur le Commissaire général,
chargé de la direction de l'Exposition universelle des Beaux-Arts,
avenue Montaigne, à Paris. »

Les artistes étrangers résidant à Paris devront faire apposer le cachet de la légation de leur pays, sur la notice qu'ils remettront avec leurs œuvres.

Des notices imprimées seront mises à la disposition des artistes dans les bureaux de l'exposition des beaux-arts, 142, rue de Grenelle-Saint-Germain, et à partir du 15 janvier prochain, au palais de l'exposition. Un certain nombre d'exemplaires de ces notices seront également envoyés aux chefs-lieux des départements.

Le Commissaire général chargé de la direction de l'Exposition universelle des Beaux-Arts,

DE MERCEY.

CIRCULAIRE N° 25 ADRESSÉE A MM. LES PRÉSIDENTS DES COMITÉS ÉTRANGERS
POUR LES BEAUX-ARTS.

Paris, 9 janvier 1855.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Je m'empresse de vous faire savoir que la commission impériale a décidé que l'espace que vous aviez demandé dans le local de l'exposition des beaux-arts pour les œuvres de vos nationaux leur sera accordé.

Les ouvrages choisis par votre comité devront être envoyés au palais de l'exposition des beaux-arts à partir du 15 janvier 1855; ils ne seront plus reçus passé le 15 mars prochain.

Les caisses renfermant ces ouvrages devront porter, en caractères apparents, l'indication du lieu de l'expédition, de la nature de l'envoi et le nom de l'exposant.

Ces colis seront envoyés à l'adresse ci-après :

*« Monsieur le Commissaire général,
chargé de la direction de l'Exposition universelle des Beaux-Arts,
avenue Montaigne, à Paris. »*

Chaque artiste devra joindre à l'envoi de ses ouvrages, une notice signée par lui. Cette notice contiendra les noms et prénoms, le lieu et la date de sa naissance, la désignation particulière de chacune des œuvres présentées. Je joins à cette lettre un certain nombre de ces notices que vos exposants n'auront qu'à remplir et sur lesquelles, avant de me les retourner, vous ferez apposer le cachet de votre comité.

Les ouvrages des artistes étrangers seront expédiés de la frontière à Paris, et réexpédiés de Paris à la frontière aux frais du gouvernement français. Des points spéciaux de la frontière ont été désignés par le règlement de la commission impériale pour l'entrée des ouvrages des artistes de chaque pays.

Les œuvres des artistes français résidant à l'étranger jouiront des mêmes immunités. Les caisses qui les contiendront devront porter le cachet du chargé d'affaires de France dans le pays où ils résident. Je vous fais connaître cette disposition pour que vous puissiez répondre aux demandes de renseignements qui vous seraient adressées à ce sujet.

Je vous prierai, monsieur le président, de presser le plus possible l'envoi des ouvrages acceptés par votre comité. Il est à désirer que cet envoi soit fait en une seule fois.

Agréez, etc.

Le Commissaire général chargé de la direction de l'Exposition universelle des Beaux-Arts,

Signé : DE MERCEY.

TISSAGE ÉLECTRIQUE.

MÉTIER À LA JACQUART SANS CARTONS, FONCTIONNANT PAR L'ÉLECTRICITÉ,

Par M. le Chevalier **G. BONELLI**, directeur général des télégraphes sardes.

Breveté le 18 août 1853.

(PLANCHE 132.)

Nous avons enfin la satisfaction de donner à nos lecteurs une description et un dessin complets du métier électrique de M. Bonelli (1) dont l'invention a, dès son apparition, excité un si vif intérêt.

Si nous avons tardé autant à publier cette invention dont on se préoccupait déjà il y a plus d'un an, à l'époque même de son apparition, c'est que les demandes de patentés étrangères de M. Bonelli étaient, dans quelques contrées, encore en instance.

Nous ne chercherons pas ici à relever et à réfuter les objections, fondées ou non, que l'on a faites à l'invention du métier électrique ; M. Bonelli a répondu à plusieurs d'entre elles (2) ; quant à celles qu'il a pu regarder comme sérieuses, il s'est efforcé d'y parer en perfectionnant son système. La pratique, nous l'espérons, ne tardera pas à prouver qu'il a réussi.

Déjà à Lyon, puis à Paris, M. Bonelli a fait fonctionner, devant un public nombreux, un petit modèle de son métier électrique que nous avons vu marcher et qui, non-seulement démontrait parfaitement l'application pratique du principe de M. Bonelli, mais encore a servi à tisser une pièce d'étoffe façonnée et parfaitement exécutée.

Nous espérons qu'à l'exposition universelle de cette année un métier construit sur de grandes dimensions et fonctionnant viendra dissiper les doutes et les craintes que certaines personnes ont peut-être conservées à l'égard du système de M. Bonelli.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

On sait que le tissage des étoffes façonnées se distingue de celui des étoffes unies, en ce que les fils de chaîne, au lieu d'être répartis par moitié

(1) Voir le numéro de Novembre 1853, page 238 de ce Recueil.

(2) Voir le *Génie industriel*, numéro de Janvier 1854, page 35.

sur deux harnais qui en opèrent le croisement, pour livrer passage à la navette, sont distribués sur un nombre plus ou moins considérable de *lisses* ou d'*armures* qui, en s'élevant et s'abaissant dans un certain ordre, laissent passer la trame par-dessus telle ou telle série de fils de chaîne et par-dessous telle ou telle autre, et produisent ainsi des dessins plus ou moins variés.

On réunit donc dans une même série ou faisceau tous les fils de chaîne qui doivent exécuter les mêmes mouvements, dans toute la longueur du dessin, et on emploie autant de lisses ou d'*armures* qu'on a de ces faisceaux que l'on nomme en termes de tisserands *arcades*.

Le moyen que l'on employait autrefois pour faire manœuvrer les lisses dans l'ordre voulu, consistait à les faire tirer à la main par des enfants qui, accroupis sous le métier, obéissaient au commandement du tisserand. De là viennent le nom de *métiers à la tire*, donné aux métiers dont on se servait pour le tissage des étoffes façonnées, et celui de *tireurs de lacs*, par lequel on désignait les enfants chargés de commander les lisses.

Vaucanson le premier imagina de faire manœuvrer ces lisses automatiquement, puis vint, environ un demi-siècle après, l'invention de Jacquart.

Nous ne décrirons pas ici le métier Jacquart, lequel est bien connu de toutes les personnes qui s'occupent de l'industrie du tissage et dont plusieurs traits ont été conservés par M. Bonelli, qui a compris la nécessité, pour faciliter l'application générale de son appareil, de s'écartier le moins possible des anciennes dispositions et d'appliquer, au besoin, le système électrique à des métiers déjà existants.

Malgré le degré de perfection auquel est arrivé le mécanisme Jacquard tel qu'il est employé actuellement, cet appareil conserve encore certains défauts auxquels on n'a pu remédier.

Nous signalerons particulièrement :

1^o La facilité de dérangement de cet appareil et les erreurs résultant du manque d'exactitude dans la position relative des trous des cartons et des aiguilles ;

2^o Les chocs du cylindre, qui non-seulement rendent le voisinage d'un tel métier fort incommodé, mais nuisent en outre à la durée de l'appareil ;

Enfin 3^o (et c'est là son principal défaut), la dépense considérable et les pertes de temps qu'occasionnent continuellement les cartons et leur montage. (On sait qu'on a besoin d'un carton pour chaque *duite* ou passage de la navette avec la trame.)

M. Bonelli a donc eu l'idée de remplacer les cartons du mécanisme Jacquart par l'emploi de l'*électro-magnétisme*.

Pour bien faire comprendre le principe sur lequel s'est basé l'inventeur, quelques explications tout à fait élémentaires sont nécessaires :

— **PRINCIPE DE L'INVENTION.** — On sait qu'une barre de fer doux acquiert les propriétés d'un aimant, lorsqu'elle est entourée d'un fil de cuivre (ou d'autre métal) recouvert d'une matière isolante et dans lequel on fait cir-

culer un courant électrique. Chaque fois que ce courant électrique est interrompu ou rétabli, le fer perd ou reprend ses propriétés magnétiques.

Cette disposition porte le nom d'*électro-aimant*. Nous avons figuré en coupe quelques électro-aimants dans la fig. 1^{re} de la pl. 132, ainsi que nous allons l'expliquer :

Soit *a* un crochet auquel est suspendue une armure ou lisse. Ce crochet porte une tête ou renflement *a'* en fer doux, par lequel il est suspendu à une planche *c* qu'il traverse librement.

Soit *b* un électro-aimant situé exactement au-dessus du crochet *a*, et supposons qu'on élève la planche *c* de manière à mettre la tête *a'* en contact avec le morceau de fer doux de l'électro-aimant.

Si le courant électrique circule et aimante l'électro, lorsque la planche ou table *c* redescendra, le crochet *a* attiré restera suspendu à l'électro-aimant comme c'est le cas pour le premier crochet de gauche de la fig. 1. L'armure suspendue au crochet *a* restera donc soulevée avec ses fils de chaîne pendant tout le temps que durera le courant électrique.

Si au contraire il n'y a pas de courant, le crochet *a* ne sera pas attiré et redescendra avec la table *c* comme le montre le deuxième crochet de gauche, fig. 1.

Si donc on a autant de crochets *a* et d'électro-aimants *b* qu'il y a d'armures ou harnais ou de lisses, que l'on fasse circuler le courant électrique dans un certain nombre de ces électro-aimants et pas dans les autres, que l'on élève et que l'on abaisse la table *c*, un certain nombre de crochets *a* demeureront soulevés, tandis que les autres redescendront. Et en faisant varier à chaque duite les électro-aimants dans lesquels le courant circule ou ne circule pas, on obtiendra dans le soulèvement des lisses une variété qui produira des dessins.

Reste à déterminer le moyen de faire dépendre d'un dessin quelconque l'interruption et le rétablissement du courant électrique dans tel ou tel électro-aimant.

Le premier moyen imaginé par M. Bonelli est tiré du principe même de la machine Jacquart et se trouve représenté dans la fig. 2.

A désigne un cylindre en métal, sur lequel passe une bande de papier *B* percée de trous de la même manière que les cartons du Jacquart. Cette bande de papier avance continuellement sur la surface du cylindre *A*, attirée par deux cylindres *C* entre lesquels elle est serrée. L'un de ces rouleaux porte une roue à rochet *D* qui le fait avancer d'une quantité déterminée, après chaque passage de la navette.

Le mouvement intermittent de la roue *D* s'obtient à l'aide d'une barre *E* portant une dent *e*, et qui est animée d'un mouvement vertical alternatif dépendant du mouvement ascensionnel et descensionnel de la table *c* (fig. 1).

Des ressorts *d* et *d'* appuient contre le cylindre *A*; les premiers par l'intermédiaire de la bande de papier *B*, le dernier directement.

A chaque ressort *d* s'attache l'un des bouts du fil de cuivre d'un des électro-aimants, tandis que l'autre bout de ce même fil communique avec l'un des pôles d'une pile ou batterie électrique. L'autre pôle de cette pile est relié par un fil métallique au ressort *d* appuyant directement contre le cylindre métallique *A*.

On voit que cette disposition constitue bien un circuit électrique qui n'est interrompu que par l'interposition du papier non conducteur *B* entre le cylindre *A* et le ressort *d*. Sans ce papier, il se produirait un courant électrique qui circulera dans le fil de cuivre de l'électro-aimant et aimanterait sa barre de fer doux.

Or nous avons dit plus haut que le papier *B* est percé de trous comme les cartons du Jacquart. Il en résulte que, lorsque le ressort *d* rencontre un de ces trous, il se trouve appuyer directement sur le métal du cylindre *A* ; par conséquent le circuit électrique est fermé et le courant a lieu. Quand au contraire le ressort rencontre le papier, le courant s'interrompt de nouveau.

Il en est de même pour tous les électro-aimants, et comme, à chaque suite, le papier *B* avance d'une certaine quantité, la rangée de ressorts *d* se trouve appuyer sur une nouvelle rangée de trous différente de la précédente, et le courant électrique s'interrompt dans quelques électro-aimants tandis qu'il s'établit dans d'autres, et cela suivant le dessin que figurent les trous du papier.

Les dispositions que nous venons de décrire ne sont cependant pas celles adoptées par M. Bonelli ; elles ne nous ont servi qu'à démontrer le principe de l'invention, et nous allons maintenant passer à la description du métier électrique.

DESCRIPTION DU MÉTIER ÉLECTRIQUE REPRÉSENTÉ DANS LA PL. 132, FIG. 3 A 7.

Le métier à tisser proprement dit n'a subi aucun changement, aussi nous sommes-nous contentés de représenter la partie nouvelle, c'est-à-dire la commande des armures ou le mécanisme Jacquart dont les cartons et le battant ont été remplacés par le système électro-magnétique.

La fig. 3, pl. 132, est une élévation vue de face de l'appareil.

La fig. 4 en est une coupe verticale faite à angle droit de la fig. 1, suivant la ligne 1—2.

La fig. 5 est un fragment de coupe horizontale faite suivant la ligne 3-4 de la fig. 4.

L'appareil est formé de deux montants latéraux *G* formant la partie supérieure du bâti du métier. Ces montants sont reliés, à leur partie inférieure par une table *H* et à leur extrémité supérieure par une traverse *G'*. Ils portent un arbre *c* sur lequel sont callées deux poulies *c'* qui par le moyen de courroies *c²* font monter ou descendre la griffe *I* comme dans les Jacquarts ordinaires.

Les harnais ou les lisses sont suspendus par des cordes *j'* à des crochets verticaux *f* dont la partie crochue, supérieure vient ou ne vient pas s'engager sur les couteaux *i* de la griffe, afin de remonter avec celle-ci ou de rester en bas, selon que l'armure correspondante doit ou ne doit pas se soulever.

Ici comme dans le métier Jacquot, les crochets *f* sont commandés par des tringles ou *aiguilles* horizontales *a*; seulement ces aiguilles au lieu de recevoir les chocs du cylindre et d'être ou de n'être pas repoussées selon qu'elles rencontrent le carton plein ou un trou, ces aiguilles, disons-nous, sont commandées par des électro-aimants de la manière suivante :

Les électro-aimants *b* sont disposés vis-à-vis des aiguilles *a* qui sont munies de têtes en fer doux *a'*. Ces électro-aimants sont supportés par une ou deux tables verticales *g g'* fixées à des supports *J*, qui sont assujettis, par des boulons ou des vis, aux montants *G*.

Le grand nombre d'aiguilles et par suite d'électros oblige à placer ces derniers sur deux plans différents. La moitié des aiguilles passe entre les électro-aimants du premier plan, en traversant la planche *g* par autant de trous, comme le fait voir la fig. 6. Cette figure est une coupé transversale faite entre la planche *g* et le corps de l'appareil (fig. 4) et vue de l'intérieur de la machine.

Si le nombre des aiguilles était encore plus considérable, il faudrait adopter pour les électro-aimants la disposition en quinconce représentée, fig. 7, et qui non-seulement permet de placer un plus grand nombre d'électros sur une même planche, mais encore de disposer trois planches pareilles les unes devant les autres.

Les aiguilles sont montées sur une sorte de cadre *K* susceptible de glisser en avant et en arrière dans des guides *h* (fig. 3). Elles traversent librement par des trous la planche antérieure de ce cadre. La planche de derrière contre laquelle, dans le Jacquot ordinaire, buttent les ressorts de rappel des aiguilles, est remplacée par une cage munie de barreaux ou tringles horizontales *h* qui soutiennent et guident les aiguilles, et de tringles verticales *j*, traversant des yeux allongés formant l'extrémité postérieure des dites aiguilles (fig. 5).

Les aiguilles *a* sont en outre munies d'un épaulement contre lequel butte un ressort à boudin très-faible dont l'autre extrémité appuie contre la planche antérieure du cadre *K*.

Chaque fois que la griffe *I* descend, elle appuie sur un petit levier coudé *t* (fig. 4) dont l'autre bras repousse et fait avancer le cadre *K* d'une certaine quantité, de manière à mettre les têtes *a'* de toutes les aiguilles en contact avec les électro-aimants.

La griffe commence à remonter et un ressort *m* ramène le cadre *K* à sa position; un certain nombre d'aiguilles le suivent, tandis que les autres dont les électros se trouvent aimantés y restent attachés. Leurs ressorts à boudin se compriment naturellement un peu, et les yeux qui forment leur

extrémité postérieure offrent un jeu suffisant pour que le recul du cadre K ne les entraîne pas.

En ce moment, ceux des crochets *f* dont l'aiguille est attirée s'avancent au-dessus des couteaux *i* de la griffe, tandis que les autres sont appuyés en arrière. C'est ce que fait voir bien nettement la fig. 4°.

La griffe qui continue à monter entraîne alors dans son ascension un certain nombre de crochets *f* et de lisses, tandis que les autres restent en bas. Il se produit donc un certain croisement des fils de chaîne, comme dans le métier Jacquart.

Le coup de navette a lieu, et la griffe I redescend. En descendant, elle presse de nouveau sur le levier *l* et fait avancer une deuxième fois le cadre K, qui amène toutes les têtes *a* des aiguilles *a* au contact des électro-aimants *b*.

Par une disposition que nous décrirons ci-après, il s'est fait un changement dans le passage des courants électriques. Ceux-ci circulent dans quelques électro-aimants qui, à la duite précédente, n'étaient pas aimantés, tandis qu'ils cessent dans quelques-uns des aimants où ils avaient lieu un instant auparavant. Il en résulte un changement dans l'ordre et le nombre des aiguilles qui restent attirées, lors du recul du cadre K et de l'ascension de la griffe, et par suite dans les lisses qui seront soulevées par la griffe, exactement comme dans le métier Jacquart.

MÉCANISME SERVANT A LA REPRODUCTION DU DESSIN. — M. Bonelli a imaginé plusieurs dispositions destinées à effectuer la production du dessin en réglant et faisant varier le passage des courants électriques tantôt dans certains électro-aimants, tantôt dans d'autres. Nous avons expliqué plus haut, à l'aide de la fig. 2°, le premier moyen imaginé et décrit par l'auteur.

Le système représenté dans les fig. 3 et 4 de notre dessin, et qui est celui que M. Bonelli avait appliqué au petit appareil que nous avons vu fonctionner, consiste dans un cylindre de métal A monté d'une manière isolée sur des supports *J* et sur la circonférence duquel on a exécuté avec un vernis non conducteur (tel que le vernis au copal) le dessin que l'on veut reproduire. Pour cela la surface du cylindre A est divisée, par deux séries de lignes, dont les unes sont des cercles parallèles à ses bases, les autres des génératrices de ce dit cylindre, c'est-à-dire des lignes parallèles à son axe, en un grand nombre de petits carrés de 1 millimètre environ de surface.

On recouvre ensuite au vernis une partie de ces carrés, suivant les dessins que l'on veut obtenir, laissant dans les autres le métal à découvert (voyez la fig. 3°).

Au-dessus du cylindre A est placé un peigne *d* formé d'une rangée de lames de métal montées toutes sur un même axe *m*, mais de manière à en être isolées. Elles sont aussi isolées les unes des autres par des lames en ivoire *n*. Les lames de métal sont peu épaisses et chacune d'elles correspond à une des petites zones cylindriques que forment sur la surface du cylindre les cercles qui y sont tracés.

Chaque lame *d* forme à sa partie inférieure une saillie par laquelle elle appuie sur le cylindre A. A chacune d'elles vient s'attacher un fil *o* d'un des électro-aimants *b*; il y a donc autant d'électro-aimants que de lames. L'autre bout des fils des électro-aimants communique à un seul fil *o'* par le moyen d'une colonne ou *contact p*. Le fil *o'* est en communication avec l'un des pôles d'une batterie électrique. Un autre fil *o''* fait communiquer l'autre pôle avec un ressort isolé *p'* en contact métallique avec le cylindre A.

Il se produira donc un courant électrique partant du pôle + de la batterie, passant par le fil *o'* et le contact *p'*, où il se divise en un grand nombre de courants qui suivent les fils des électro-aimants, se rendent par ces fils *o* aux lames *d* puis au cylindre de métal A, qui les réunit de nouveau pour les conduire, par le ressort *p'* et le fil *o''*, au pôle — de la batterie.

Cela sera vrai pour toutes les lames *d* qui rencontrent la partie nue du cylindre A; mais pour celles qui viennent appuyer sur le vernis non conducteur dont nous avons dit qu'est formé le dessin, il y aura interruption du circuit et par conséquent pas de courant. Les électro-aimants correspondants n'acquerront donc pas de propriétés magnétiques, et n'attireront pas les aiguilles du mécanisme Jacquart. Les autres électros au contraire seront aimantés et les attireront.

Une roue à rochet D est fixée sur l'axe du cylindre A, et cet axe traverse librement l'extrémité d'un levier E, qui porte un rochet *e* engrenant avec la roue D. L'autre bout du levier E forme un œil que traverse librement une tringle *q* suspendue à la griffe I, et filetée à son extrémité inférieure, pour recevoir un écrou *q'*. Chaque fois que la griffe arrive au bout de sa course ascensionnelle, l'écrou *q'*, qui a suivi ce mouvement, vient soulever d'une certaine quantité le levier E dont le rochet *e* fait tourner un peu la roue D et le cylindre A. Celui-ci vient donc présenter aux pointes des lames *d* une nouvelle fraction de sa surface; et en raison de la forme et de la variété du dessin, certaines lames *d* qui à la duite précédente étaient en contact métallique avec le cylindre se trouveront rencontrer le vernis et vice-versa. Par suite il y aura un changement dans l'ordre dans lequel les courants se produisent et dans l'aimantation des électros.

Cela répété autant de fois que le dessin exige de duites opérera l'entièvre reproduction de ce dernier sur l'étoffe.

La quantité dont le cylindre A se meut à chaque duite est égale à la distance de deux des génératrices tracées sur le cylindre, et les pointes des lames *d* doivent se poser successivement sur chaque rangée horizontale des petits carrés tracés sur la surface du cylindre. On obtient cette exactitude en réglant la hauteur de l'écrou *q'* sur sa tringle, et en donnant à la roue D une denture en rapport avec le nombre de divisions de la surface du cylindre. Un rochet à centre fixe empêchera le recul du dessin.

Pour éviter que les pointes des lames *d* n'enlèvent, par leur frottement, le vernis du cylindre, dans le mouvement de celui-ci, il est bon de soulever tout le peigne *d* chaque fois que le rochet agit. A cet effet, l'axe *m* porte

un levier *r* sur lequel agit, chaque fois que la griffe s'élève, un petit levier coudé *s* actionné par une tringle *t* suspendue à la griffe et portant un écrou *t'*.

Enfin pour avoir la certitude que les lames *d* appuient toutes également sur le cylindre, malgré l'épaisseur du vernis, il est nécessaire de les rendre indépendantes les unes des autres et de leur donner un très-faible jeu sur leur axe *m*.

La disposition que nous venons de décrire restreint, comme on le comprend aisément, le nombre de duites devant former un dessin à des limites en rapport avec la circonférence du cylindre, le dessin se reproduisant à nouveau à chaque révolution entière. Pour des dessins de grandes dimensions, M. Bonelli a proposé plusieurs moyens qu'il décrit dans son brevet.

Un de ces moyens consiste à faire passer par-dessus le cylindre de métal (non verni) une bande de papier percé de trous, comme dans la disposition de la figure 2. Cette bande, dont la longueur peut être aussi considérable qu'on le jugera nécessaire, pourrait avoir ses deux bouts réunis, comme une courroie sans fin et passer par-dessus un rouleau de renvoi. Le dessin serait répété autant de fois qu'on le voudrait par le passage réitéré de la feuille sans fin sous le peigne.

L'auteur propose aussi d'exécuter le dessin au vernis, sur une feuille de métal très-mince, disposée au besoin en toile sans fin et passant sur un cylindre de métal, sous le peigne *d*.

De même il se sert d'étoffes fines sur lesquelles le dessin est exécuté au moyen de substances conductrices telles que de l'or müssif, de la plombagine, etc. Cette application permet même de supprimer entièrement le cylindre de métal, au moyen d'une disposition qui a fait l'objet d'un certificat d'addition au brevet de M. Bonelli. Elle consiste à composer le peigne *d* d'un nombre de lames double quoique occupant le même espace, c'est-à-dire que deux lames, avec le papier ou l'ivoire qui sert à les isoler, occuperaient en épaisseur un espace d'un millimètre, ou plutôt ces lames réunies correspondraient à une des divisions longitudinales qui, sur l'étoffe représenteraient les zones annulaires du cylindre à décrit ci-dessus. De la sorte ces deux lames accouplées rencontreraient toujours ensemble, tantôt le dessin, tantôt l'étoffe.

L'une d'elles est mise en communication avec l'un des bouts du fil d'un électro-aimant, l'autre avec un des pôles de la pile. Le pôle opposé communique à l'autre bout du fil de l'électro. Lorsque ces deux lames rencontrent la substance conductrice dont est formé le dessin, elles sont, par cela même, mises en communication l'une avec l'autre; il se produit donc un circuit par la pile, la première lame, la substance conductrice du dessin, la seconde lame et l'électro-aimant. Si au contraire les deux lames rencontrent l'étoffe, il n'y a pas de communication entre elles et le circuit est interrompu.

Par cette disposition, la matière qui compose le dessin n'a pas besoin de traverser l'étoffe, comme lorsqu'elle est destinée à établir la communi-

cation entre les lames du peigne *d* et le cylindre *A*. Aussi, comme le fait observer l'inventeur, on pourra exécuter le dessin ou la *mise en carte* sur du papier au moyen de substances visqueuses quo l'on saupoudreraient de poudres métalliques; on pourra même appliquer la typographie ou la lithographie à l'exécution de ce dessin.

Il est presque inutile de dire que le papier ou l'étoffe portant le dessin sera animé d'un mouvement intermittent de progression ayant lieu après chaque duite, comme pour le cylindre.

L'exécution du dessin pour les étoffes d'une seule couleur est, comme on a pu le voir par ce qui précède, fort simple. Il est toutefois à observer que si l'on recouvre de vernis ou qu'on laisse à nu de grandes portions de la surface du cylindre on obtiendra des dessins à fils flottants, c'est-à-dire que les fils de trame ne seront pas suffisamment reliés par la chaîne, et qu'ils seront sujets à s'arracher ou à s'effilocher par l'usage.

Pour éviter cet inconvénient, il est nécessaire d'employer (comme cela se fait dans le métier Jacquot) des harnais supplémentaires opérant le croisement régulier d'un certain nombre de fils de chaîne, servant à consolider l'étoffe en reliant les fils de trame. La commande de ces armures peut se faire à l'aide d'un petit cylindre *ad hoc* communiquant à quelques électro-aimants plus énergiques. Du reste, le grand cylindre peut lui-même servir à la commande des harnais supplémentaires; pour cela il suffirait de tracer sur une feuille de papier le même carrelage que sur le cylindre, de découper à jour les carreaux correspondants aux fils qui doivent servir à relier la trame, d'appliquer ensuite cette feuille sur la circonference du cylindre, et de passer, à pinceau, une couche de vernis qui, pénétrant par les découpures du papier se déposerait sur le cylindre par-dessus le dessin déjà exécuté.

Pour les étoffes dans lesquelles on est obligé d'employer des trames de plusieurs couleurs, M. Bonelli propose plusieurs dispositions, dont la plus simple, applicable surtout pour un nombre restreint de navettes, consiste à diviser la surface du cylindre en bandes parallèles à son axe et correspondant chacune à une duite, chacune de ces bandes se subdivisant en autant d'autres bandes (de 1 millim. environ) qu'il y a de navettes, et en recouvrant les carreaux de chacune de ces bandes dans un ordre en rapport avec les places où leurs fils respectifs doivent ou ne doivent pas paraître.

L'inventeur a imaginé un autre moyen fort ingénieux pour le tissage des étoffes à plusieurs couleurs. Nous allons en donner l'explication à l'aide des figures 8 à 11 de la même planche 132 :

Il emploie de petites pièces de métal ou de matière quelconque, analogues aux caractères dont on se sert dans la typographie, sauf l'œil de la lettre, bien entendu. Ces pièces sont d'autant de hauteurs différentes que l'on a de couleurs de trame, et de longueurs variant de 1 à 12 ou 15 millimètres, selon la longueur de trame qui doit apparaître dans tel ou tel endroit du dessin, ou, en d'autres termes, suivant le nombre de fils de chaîne adja-

cents les uns aux autres sans interruption, qui doivent être soulevés à la fois.

Nous avons représenté quelques-unes de ces pièces dans la figure 9. Celle *u*, représentée en vue de face et en coupe transversale, correspond, par sa hauteur, à une couleur; les autres *v v'*, dont la hauteur est moindre, correspondront à une autre couleur. Nous avons fait ressortir dans les pièces *v* et *v'* la différence qui existe dans la longueur des pièces de même hauteur (et de même section *v^a*). La pièce *v* correspondra, par exemple, à un seul électro-aimant et celle *v'* à sept, commandant sept lisses contigües.

Ces pièces sont, suivant leurs hauteurs et longueurs, distribuées dans une *casse* semblable à celles usitées dans la typographie.

Pour composer le dessin, on se sert, en guise de composteur, d'une grille U (fig. 8 et 10) d'un nombre de barreaux plus ou moins grand, selon le dessin, entre lesquels on engage les pièces *u* ou *v*, dont nous avons parlé, dans l'ordre voulu pour la reproduction du dessin. Ces pièces sont renflées à leur base, pour ne pas passer à travers la grille, mais y rester suspendues. Une fois la grille pleine, on place par-dessus une plaque U, qui recouvre le dessous de tous les caractères (si l'on peut appeler ainsi les pièces *u* et *v*) et on retourne le tout dans la position indiquée dans la fig. 10.

Les extrémités des pièces *u*, *v*, etc., dépassant de l'autre côté de la grille, présentent alors, pour chaque rangée, un aspect analogue à celui que nous avons indiqué dans la figure 10.

Pour transmettre aux électro-aimants l'effet du dessin ainsi composé, l'auteur emploie une série de tiges de métal *x* (fig. 10 et 11) recouvertes entièrement d'une couche de matière isolante, sauf à une petite place *y* qui se trouve, pour toutes ces tiges, à la même hauteur.

Les tiges de métal *x* sont montées librement dans un cadre Z, dans lequel elles sont retenues par une saillie *z*. Chacune d'elles est mise, par son extrémité supérieure en communication avec un électro-aimant.

Lorsque la machine ne fonctionne pas, toutes les saillies *z* reposent sur le cadre Z, et les parties non recouvertes *y* des tiges *x* sont sur une même ligne horizontale. Lorsqu'on veut tisser, on abaisse le cadre Z avec ses tiges, sur la première rangée de pièces *u v* de la grille U. Il en résulte que, suivant la hauteur des pièces sur lesquelles ces tiges viennent buter, elles se trouvent soulevées à des hauteurs différentes et les places *y*, au lieu d'être dans une même ligne, forment autant de lignes horizontales, 1, 2, 3, etc., qu'il y a de couleurs. (Voyez la fig. 10.)

On observera de plus que, suivant leur longueur, les pièces *u*, *v* soulevent une, deux, trois, ou un nombre quelconque de tiges contigües.

On fait appuyer alors contre la rangée de tiges *x* une lame conductrice *x'* vue de bout dans la figure 11. Cette lame est pressée par des ressorts *y'* et supportée par un cadre X, qu'élève une came Y à mouvement intermittent, produit par une roue à rochet ou tout autrement.

La lame *x'* est d'abord à la hauteur de la ligne 1-1; le courant électrique se produit alors dans toutes les tiges *x* dont la partie nue *y* se trouve en

contact avec la lame, et seulement dans ces tiges-là et dans leurs électro-aimants. L'ouvrier lance alors la navette qui porte la trame d'une couleur. La came Y, en tournant, amène la lame x' à la hauteur 2-2, et cette lame rencontre la partie nue y d'une autre série de tiges x ; il y a donc un changement de produit dans le croisement des fils de chaîne. L'ouvrier lance la navette d'une deuxième couleur: la lame x' s'élève encore, et ainsi de suite jusqu'à ce que toutes les navettes aient passé. Alors le cadre X retombe, on élève celui Z avec toutes ses tiges x , on fait avancer la grille U, on abaisse le cadre Z sur la deuxième rangée de pièces $u v$ pour la duite suivante, et on recommence la manœuvre de la lame conductrice x' .

Ce procédé n'a, à notre connaissance, pas été expérimenté et naturellement la pratique seule pourrait en déterminer la valeur; toutefois, comme le fait observer M. Bonelli, il présente, quant à la composition du dessin, une facilité remarquable, puisqu'il suffirait de donner au-dessous des pièces $u v$, la couleur que représentent ces pièces respectivement, pour que l'ouvrier pût avoir sous les yeux, à mesure qu'il le composera, le dessin tel qu'il devra se reproduire. Les erreurs seraient de la sorte réparées avec la plus grande facilité, en substituant une pièce $u v$ à une autre lorsqu'il serait nécessaire.

DES ÉLECTRO-AIMANTS. — La figure 4 de la planche 132 fait voir plusieurs modifications d'électro-aimants. La plus simple est l'électro-aimant b vu en élévation et en coupe. Celui du milieu b' présente cette particularité que le morceau de fer doux intérieur est moins long que la bobine qui l'entoure, de façon à laisser un vide dans lequel pénètre la tête a^2 qui constitue l'armature de l'électro. Suivant M. Bonelli, cette disposition présente plus de force que la première, par la raison que la tête a^2 , en pénétrant dans la bobine b' , s'aimante en sens inverse du barreau de fer doux de l'électro; par conséquent l'attraction de ces deux pièces est d'autant plus énergique qu'elles sont de polarité opposée.

Les deux électro-aimants b^2 et b^3 sont à enveloppe, c'est-à-dire recouverts d'une enveloppe cylindrique en fer doux faisant corps avec le barreau intérieur. Les têtes a^3 et a^4 portent à la fois contre le barreau et contre l'enveloppe.

Le diamètre de ces électro-aimants est d'environ 2 centimètres, dimension un peu forte pour des métiers d'un très-grand nombre de crochets. M. Bonelli comprenant cet inconvénient, a imaginé de remplacer ces électro-aimants par d'autres formés de minces tiges de fer doux, de 4 millim. environ, et de 6 à 7 centimètres de longueur, et enveloppées de fil de cuivre extrêmement fin, recouvert de soie, en quantité suffisante pour porter le diamètre total de l'électro-aimant à 6 ou 6 1/2 millimètres. Avec ce perfectionnement, les aiguilles peuvent être suffisamment rapprochées les unes des autres pour ne pas occuper plus de place que dans un Jacquart ordinaire.

DES PILES. — Les piles à employer peuvent être d'un système quelconque connu, avec un nombre d'éléments suffisant pour la force dont on

a besoin. Nous avons représenté dans la fig. 12, pour l'intelligence du système, un seul élément de Bunsen.

Cette pile se compose d'un vase en verre M contenant un cylindre de charbon N. Au milieu est un vase poreux P dans lequel plonge un cylindre de zinc Q. La position relative du zinc et du charbon peut être intervertisse. Le charbon trempe dans de l'acide azotique pur et le zinc dans de l'eau acidulée au 12° ou au 20° par de l'acide sulfurique, ou dans une solution de sel marin.

On peut également bien employer la pile de Daniell dont nous avons décrit la disposition (page 62 de ce volume).

Telle est, dans son principe, l'invention de M. Bonelli; comme nous l'avons dit plus haut, l'appareil que nous avons décrit et représenté dans les figures 3 à 5, est, à quelques détails près, semblable au modèle que nous avons vu fonctionner.

Dès lors, M. Bonelli a apporté à son invention des modifications importantes, qui lui ont été suggérées tant par l'expérience que par les observations qui lui ont été faites sur certaines difficultés que présenterait, dans la pratique, son système tel qu'il l'avait exposé dès l'abord. Ces perfectionnements offrent assez d'importance pour que nous nous proposions de les publier par la suite en en faisant une planche spéciale.

MEUNERIE.

LAVAGE, SÉCHAGE ET CONSERVATION DES BLÈS ET GRAINES DE TOUTE ESPÈCE,

Par **MM. MILLON** et **MOUREN**, à Alger.

Brevetés le 23 février 1853.

(Fin. — Voyez page 50.)

APPAREIL SÉCHEUR. — Cet appareil a été fabriqué par M. Chaussenot, qui le nomme *calorifère à siphon*; il se compose d'une caisse en fonte dans laquelle se développe l'air chaud soit à l'aide d'un foyer dont le combustible peut être indifféremment de la houille, du coke ou du bois, soit à l'aide de la vapeur d'eau; l'air chauffé s'échappe par une cheminée et se rend dans une caisse où circule le blé. Le blé traverse un premier crible et est ensuite introduit dans une trémie d'où il tombe sur une toile sans

fin, laquelle est mise en mouvement et fait cheminer le blé en sens inverse de l'air chaud. L'air est chauffé de manière à ne pas dépasser une température de + 63 à + 70°, et le contact du blé avec l'air chaud dure une heure environ, lorsqu'on agit sur 500 kilos de blé, dans un appareil débiant 2,000 mètres cubes d'air à la minute.

Dans cette circulation le blé perd jusqu'à 5 p. % de son poids. Lorsqu'il s'échappe de la toile sans fin, il se rend dans un nouveau cylindre cribleur et s'échappe ensuite par une deuxième trémie. Ce dernier cylindre n'a pas seulement pour objet d'épurer le blé; il le refroidit, et au sortir de la trémie, le blé est reçu dans des sacs et de là porté dans une pièce séparée, bien close, où son refroidissement s'achève. On pourrait à la rigueur employer le mouvement de l'essoreuse pour refroidir le blé, mais ordinairement ce travail n'est pas nécessaire. Le blé est conservé à l'abri de toute humidité jusqu'au moment où on le porte dans l'appareil laveur.

APPAREIL LAVEUR. — Cet appareil consiste en une caisse en bois avec double-fond métallique qui peut s'abaisser par une articulation. La partie fixe de la caisse est formée par une caisse en bois; à la réunion des deux parties de la caisse et à leur centre s'engage un arbre qui supporte des palettes en bois; l'arbre est double; il se compose d'un arbre en fonte creux, traversé lui-même dans toute sa longueur par un arbre en fer. Les arbres sont maintenus par des coussinets en cuivre, et le tout est mis en mouvement par une manivelle. Le fond mobile porte à sa partie antérieure un opercule qui s'ouvre en même temps que le fond s'abaisse et laisse échapper le blé. L'eau s'échappe avant le blé par une vanne; le tout est mis en mouvement par deux manivelles.

Avec cet appareil le blé ne séjourne que quelques instants dans l'eau, 2 minutes au plus; ce temps suffit pour renouveler deux ou trois fois l'eau, qui doit être fournie en abondance et de manière à ce que le blé soit entièrement submergé.

Les pailles, les grains alucités et charançonnés viennent à la surface de l'eau et sont éliminés par le premier écoulement à la faveur d'une échancre pratiquée au-devant de la caisse.

Avant son introduction dans la caisse, le blé est mesuré dans une petite caisse ou trémie d'une capacité de 50 litres. À sa sortie de l'appareil laveur, le blé tombe dans les paniers de l'essoreuse décrits plus loin; d'ailleurs le blé lavé est introduit aussi vite que possible dans l'essoreuse.

APPAREIL A FORCE CENTRIFUGE. — Cet appareil se compose d'une caisse en fonte, d'une transmission de mouvement, de compartiments en fer qui s'engagent et se fixent dans la caisse et de quatre paniers portatifs en cuivre percés de trous dans lesquels on introduit le blé lavé.

On introduit le blé dans les paniers, et ceux-ci sont immédiatement fixés sur les compartiments en fer: l'essoreuse est alors mise en mouvement, et on lui communique toute la rapidité que comporte l'engrenage; on

n'obtient un séchage suffisant qu'avec une vitesse minimum de 1,200 tours à la minute.

La déperdition de force qui se fait dans les transmissions habituelles de mouvement nous a engagés à faire usage de l'adhérence électro-magnétique dont M. Nicklés a fait connaître les effets remarquables (1). Cette simplification dans les pièces d'engrenage permet de doubler la vitesse, et l'on obtient ainsi des résultats d'une supériorité incontestable.

Lorsque le blé est retiré de l'essoreuse, il doit être porté sans retard sous la meule; si l'on attendait quelques heures, la mouture n'offrirait plus le caractère particulier que nous y avons découvert, et dont nous avons fait connaître les avantages précieux. Avec certains blés et dans les jours les plus chauds de l'année, il suffirait d'un espace de temps très-court, de 15 à 20 minutes pour que le périsperme du blé redevint adhérent. Il est donc de règle de rapprocher, autant que possible, l'action de l'essoreuse de l'action de la meule; la succession la plus immédiate est sans inconvénient.

La combinaison des opérations que nous appliquons au traitement nouveau des blés a pour point de départ la connaissance de la quantité d'eau retenue primitivement par le blé et acquise par l'essorage; autrement on court risque de tomber et l'on tombe promptement dans des embarras de mouture inextricables. Nous pourrions supposer que cette connaissance de la proportion d'eau sera fournie par une analyse chimique exacte, mais comme ces manipulations délicates s'introduiraient difficilement dans une minoterie, nous conseillons de procéder à une simple épreuve préalable: elle consiste à prélever sur la masse qui doit être mise en mouture un ou deux hectolitres de blé qui sont lavés de suite sans passer par l'appareil dessiccateur, puis essorés et moulus. Si la mouture se fait bien, si la farine n'est pas humide et ne forme pas des grumeaux allongés enfin si la meule ne s'empâte point, l'emploi du calorifère est inutile. Dans le cas contraire, on apprécie par l'humectation de la farine la quantité d'eau excédante, et l'on retire par le calorifère 2, 3, 4 ou 5 p. % d'eau.

En Afrique, l'emploi du calorifère est un cas exceptionnel, surtout dans le traitement des blés durs; en France et dans le nord ce sera le cas ordinaire.

(1) Voir le *Génie industriel*, III^e vol., page 281.

ASSAINISSEMENT PUBLIC.

VIDANGE DES FOSSES. — SÉPARATION ET DÉSINFECTION.

L'ordonnance de M. le préfet de police de la Seine, en date du 29 novembre 1854, prescrit, dans l'intérêt de l'hygiène publique, les dispositions à observer dans la construction des fosses pour y assurer la séparation des matières solides et liquides et pour rendre la vidange inodore.

Nous croyons devoir reproduire la teneur de cet arrêté que nous ferons suivre d'une notice historique sur les divers brevets relatifs aux appareils de séparation et d'extraction et aux procédés de désinfection.

Paris, le 29 novembre 1854.

Nous, préfet de police,

Vu 1^o les ordonnances de police des 12 décembre 1849 et 8 novembre 1851¹, concernant la désinfection des matières contenues dans les fosses d'aisances de la ville de Paris;

2^o Le décret du 10 mars 1852;

3^o La loi des 16-24 août 1790 et les arrêtés du gouvernement des 12 messidor an VIII et 3 brumaire an IX;

4^o Les rapports du conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, et notamment ceux du 19 mai 1854;

Considérant que, par suite d'expériences déjà anciennes et suffisamment répétées, il est reconnu qu'on peut désinfecter rapidement et économiquement les matières contenues dans les fosses d'aisances; qu'en outre il est aujourd'hui démontré que cette désinfection peut être assez complète pour que les matières liquides, extraites des fosses, soient écoulées dans les égouts sans inconvénient; que la division des matières dans les fosses fixes ou mobiles est peu coûteuse à établir, qu'elle est tout entière dans l'intérêt du propriétaire, et qu'elle permet d'obtenir une désinfection plus prompte et plus complète;

Considérant enfin qu'il importe d'encourager les systèmes qui tendent, d'une part, à prévenir toutes causes d'insalubrité sur la voie publique, et, d'autre part, à faire disparaître les inconvénients que présente la vidange des fosses;

Que, à ces différents points de vue, l'écoulement direct et souterrain des eaux vannes dans les égouts complétera les améliorations apportées déjà dans cette partie du service;

Vu la délibération de la commission municipale de Paris en date du 20 décembre 1850, approuvée par M. le ministre de l'intérieur,

Ordonnons ce qui suit :

Art. 1^{er}. Il est expressément défendu de procéder à l'extraction et au transport des matières contenues dans les fosses d'aisances, avant que la désinfection en ait été complètement opérée.

Il devra être procédé à cette désinfection, autant que possible, dans la nuit qui précédera l'extraction des matières, et toujours dans les limites de temps fixées par les règlements pour la vidange des fosses, sauf les exceptions que nous jugerons convenable d'autoriser.

Art. 2. Tout entrepreneur de vidange devra nous faire connaître son procédé de désinfection, et ne pourra l'employer qu'après que ce procédé aura été approuvé par nous, sur l'avis du conseil de salubrité.

Art. 3. Les matières liquides désinfectées provenant des fosses à proximité des égouts ne pourront être écoulées dans ces égouts, lors de la vidange, qu'au moyen d'une conduite souterraine préalablement autorisée par M. le préfet de la Seine.

L'administration déterminera les conditions dans lesquelles cette conduite devra être établie pour prévenir tout écoulement qui ne serait point autorisé par la préfecture de police.

Ces dispositions seront obligatoires après la première vidange qui suivra la publication de la présente ordonnance.

Partout où il serait impossible d'établir une conduite souterraine, les matières liquides désinfectées pourront être écoulées au moyen d'un tuyau aboutissant à la bouche de l'égout le plus voisin.

Si l'éloignement de l'égout ou toute autre circonstance ne permet pas ce mode d'écoulement, les liquides seront transportés au dépotoir.

Les liquides des fosses pourront encore, à mesure de leur production, être écoulés directement et d'une manière permanente dans les égouts, au moyen d'une conduite souterraine, à la charge, par les propriétaires, de se pourvoir des autorisations nécessaires et de se conformer à toutes les conditions qui leur seront prescrites pour que ce mode d'écoulement n'ait aucun inconvénient, soit pour la salubrité, soit pour le service des égouts.

Art. 4. Tout entrepreneur qui voudra faire écouler les liquides dans les égouts devra, préalablement, nous en faire la déclaration, en prenant l'engagement de payer à la ville, conformément à la délibération ci-dessus visée, 1 fr. 25 c. par mètre cube de matières solides ou liquides extraites des fosses ; il devra se soumettre, en outre, à toutes les conditions qui lui seront imposées par l'opération dont il s'agit.

Art. 5. Les entrepreneurs qui feront écouler les liquides dans les égouts pourront transporter les matières solides dans des locaux autorisés, où elles seront de nouveau désinfectées, s'il est nécessaire, de manière que la désinfection soit permanente, à défaut de quoi les matières seront enlevées et portées à Bondy, à la diligence de l'autorité et aux frais du contrevenant.

Art. 6. Quand les liquides ne seront point écoulés dans les égouts, ils

devront, ainsi que les matières solides extraites de la même fosse, être transportés au dépotoir ou port d'embarquement de la Villette, jusqu'à ce qu'il en soit autrement ordonné, et sauf, d'ailleurs, les exceptions que nous jugerions convenable d'autoriser, dans l'intérêt de l'agriculture ou de l'industrie.

Art. 7. Les fosses mobiles continueront à être disposées de telle sorte que la séparation des matières solides et liquides s'opère dans ces fosses ainsi qu'il a été prescrit par l'ordonnance précitée du 8 novembre 1851.

Les fosses en maçonnerie devront également, lors de la première vidange, recevoir les dispositions ou appareils nécessaires, pour y assurer la séparation prescrite pour les fosses mobiles.

Ces mêmes dispositions devront être immédiatement observées lors de la construction des fosses neuves.

Art. 8. Il est expressément interdit d'attendre que la fosse soit pleine pour en opérer la vidange; on devra toujours laisser au moins le vide nécessaire pour l'introduction et le brassage des matières désinfectantes.

L'ouverture d'extraction de toute fosse, après la vidange, devra, jusqu'à fermeture définitive, être tenue couverte de manière à prévenir les accidents, et ce par les soins du propriétaire.

Art. 9. Les ordonnances et arrêtés des 5 et 6 juin 1834, 23 septembre 1843, 26 janvier 1846, 24 mai et 12 décembre 1849 continueront de recevoir leur exécution en tout ce qui n'est pas contraire aux dispositions qui précèdent.

Art. 10. L'ordonnance de police du 8 novembre 1851 est rapportée.

Art. 11. Les contraventions à la présente ordonnance seront constatées par des procès-verbaux ou rapports, conformément aux lois et règlements, sans préjudice des mesures administratives qui pourront être prises contre les contrevenants, notamment le retrait temporaire ou définitif de l'autorisation des entrepreneurs.

Art. 12. La présente ordonnance sera publiée et notifiée aux entrepreneurs de vidange.

Le chef de la police municipale, les commissaires de police de Paris, l'inspecteur général de la salubrité et les officiers de paix en surveilleront et assureront l'exécution, chacun en ce qui le concerne.

*Le préfet de police,
Signé PIETRI.*

NOTICE HISTORIQUE.

La plupart des brevets concernant la vidange des fosses d'aisances peuvent se ramener à deux types que l'on peut définir ainsi :

1^o Séparation des matières fécales, en utilisant la différence de densité des solides et des liquides, et en utilisant la propriété d'adhérence des liquides contre les parois de conduites ;

2^e Séparation des matières par filtration naturelle des liquides ou par l'action de récipients à contre-poids équilibrant les matières jusqu'à un certain moment pour les projeter ensuite dans les fosses.

Dans cette revue nous nous sommes seulement attachés aux systèmes qui présentent quelque intérêt.

Le brevet Rœhn, du 7 octobre 1840, opère par filtration, au moyen d'une roue à palettes-filtres faisant bascule sous le poids des matières.

Le brevet Brun, du 8 octobre 1840, agit également par filtration, en se servant d'une cuillère à bascule formant filtre.

Le 17 octobre 1844, M. Bélicart a pris un brevet pour un séparateur agissant par le poids des solides et l'adhérence des liquides aux parois.

Le 31 décembre 1844, M. Godard se fit breveter pour des moyens de désinfection et de vidange des fosses d'aisance. Cet inventeur décrit une nouvelle disposition des fosses en deux parties X et Y ; l'une X, pour les solides, est placée sur un niveau plus élevé que l'autre Y, destinée aux liquides ; ces deux fosses sont séparées par un mur en maçonnerie dont la hauteur est réglée d'après la localité et pour la facilité du service de la fosse.

Dans cette séparation, il réserve une baie au-dessous du jour d'extraction de la fosse pour rendre plus facile la vidange de la partie X.

On obtient l'extraction des eaux vannes de la partie X en fermant la baie réservée pour la vidange des fosses mobiles.

Ces fosses pleines portent chacune intérieurement un crible formé d'une toile métallique en zinc, tôle ou en bois percé de trous ou encore d'une claire pour livrer passage au liquide.

Au-dessous de la fermeture, la baie sera garnie d'un seuil en pierre dure, creusée en auge et portant sur le devant une gargouille de rejet.

Pour permettre de placer commodément sous la gargouille les récipients employés à l'extraction des matières solides, on percera circulairement le parement de la partie du mur en contre-bas du seuil précité.

Un certain laps de temps s'écoule pendant lequel les brevets de vidange n'ont aucune importance réelle ; puis vient le brevet du 20 septembre 1850 de M. Lecourt pour un système propre à séparer les liquides des solides dans les matières fécales.

Il propose de faire la vidange à l'intérieur de la fosse, et, à cet effet, il dispose un seul trou d'extraction.

Dans la fosse unique, un châssis-filtre à toile métallique reçoit les matières par le conduit de décharge ; les liquides filtrent et tombent dans la fosse qui, vidée à la pompe, permet aux hommes de s'introduire dans sa capacité pour vider la caisse filtrante, laquelle ne contient plus que les matières solides.

Cette opération se fait au moyen de tinettes que l'on place successivement au-dessous du châssis qui s'ouvre à volonté par une trappe permettant l'écoulement des matières.

Le brevet du 9 novembre 1850, de MM. Rogier et Mothes, a pour objet des obturateurs à contre-poids, appareils destinés à fermer les tuyaux de descente, à leur embouchure dans les fosses d'aisances et à empêcher ainsi les émanations de se répandre dans les maisons.

L'obturateur est formé d'une cuillère à contre-poids et s'applique contre un réservoir dans lequel s'accumulent les matières.

Les émanations sont évitées par l'action d'un second obturateur placé au-dessus, et qui ne se meut que pour laisser écouler les matières à mesure qu'elles tombent, il revient ensuite fermer exactement l'ouverture.

Lorsque le réservoir est plein, le poids des matières entraîne l'obturateur inférieur ou cuillère et le fait basculer, les produits tombent dans le fossé et la cuillère revient s'appliquer exactement contre le réservoir pour recevoir une nouvelle charge.

Le principe du poids et de l'adhérence fait encore l'objet d'un brevet de M. Vincent, pris le 25 mars 1851 avec l'addition de palettes destinées à étaler les matières et par suite à favoriser la séparation des liquides et des solides.

Le 11 septembre de la même année, M. Bouchard demandait un brevet pour la même idée, et quelque temps après, M. Thiers la réclamait aussi à la date du 3 novembre 1851.

Le 7 mai 1852, M. Bellezanne revendique un système de vidange des fosses d'aisances dans lequel il enlève séparément les matières solides et les matières liquides.

Pour cela, deux fosses sont superposées.

La première reçoit les matières dont les liquides se séparent pour filtrer à travers des constructions en ciment romain ou en briques percées de trous ; les liquides s'écoulent dans une fosse inférieure que l'on peut vider séparément ou au moyen des égouts.

Vient alors un brevet assez important de MM. Daubour et Besson, en date du 28 juillet 1852, pour un appareil propre à la séparation des matières fécales.

Cet appareil est une caisse filtrante placée au-dessus du niveau du sol sur une charpente et qui reçoit les matières fécales.

Les liquides s'échappent dans la fosse que l'on vide à la pompe pour permettre ensuite d'extraire les matières solides de la caisse qui ne contiennent qu'elles.

Le brevet pris par M. Huguin, le 25 février 1853, consiste en un système de fosses d'aisances opérant instantanément la séparation des liquides d'avec les solides.

Cet inventeur établit une double fosse : la première est destinée à retenir les matières solides et filtre sur toutes ses faces le liquide qui s'écoule par un caniveau circulaire dans une fosse particulière située au-dessous. On peut vider cette fosse par la pompe, tandis que l'on enlève les matières solides par les moyens ordinaires.

M. Huguin a joint à son système un appareil permanent de désinfection des liquides.

L'appareil séparateur-diviseur de M. Havet date du 1^{er} avril 1853 et agit aussi par le poids des solides et l'adhérence aux parois.

Le brevet de M. Papillon, du 27 août même année, poursuit la même idée.

Le 22 novembre 1853, M. Chevallier s'est fait breveter pour la séparation et désinfection des matières de vidange par deux fosses, dont l'une filtrante retient les matières solides et laisse échapper dans l'autre les liquides que l'on peut enlever à la pompe.

Nous arrivons au brevet du 8 décembre 1853, de M. Arnould, qui a pour titre : « Appareils séparateurs et diviseurs, et système de vidange des fosses d'aisances faites à l'intérieur. »

Ce système, qui nous paraît résoudre le plus économiquement et le plus simplement la question posée, est caractérisé :

1^o Par l'établissement sans aucune dégradation dans la partie supérieure des fosses existantes, quelles qu'en soient les formes et les dimensions, d'un compartiment en maçonnerie dans lequel aboutit le tuyau de chute;

2^o Par l'écoulement permanent des liquides de ce compartiment dans la fosse au moyen de pierres filtrantes;

3^o Par l'extraction indépendante des solides et des liquides par le même orifice, c'est-à-dire par l'entrée commune et unique des fosses;

4^o Par la vidange à l'intérieur de la fosse après l'enlèvement des liquides à l'aide d'une pompe, des solides au moyen de tinettes successivement placées sous l'orifice du compartiment supérieur;

5^o Par la vidange des matières fécales au moyen du débouchage d'une ou plusieurs dalles filtrantes à la base du récipient avec toute facilité de circulation.

Nous donnerons dans un prochain numéro les dessins et les détails de construction de cet appareil, qui satisfait au plus haut degré à la prescription de l'ordonnance de police.

TOUAGE A VAPEUR.

On fait en ce moment sur le canal Saint-Martin, dans le bassin de la Bastille, l'essai d'un système de halage des bateaux. La traction a lieu par le moyen d'un petit bateau à vapeur dont le mécanisme est mis en communication avec une chaîne noyée au fond de l'eau et fixée aux deux extrémités du parcours. Le bateau est de la force de dix chevaux, et la chaîne qui lui sert de point d'appui s'opposant à ce qu'il vire de bord, il est construit de manière à marcher indistinctement en avant et en arrière; à cet effet, chacune de ses extrémités est munie d'un gouvernail. On a pu remorquer ainsi des chalands pesamment chargés, avec une vitesse moyenne de 40 kilomètres à l'heure, vitesse supérieure à celle que l'on obtient par les moyens ordinaires. Déjà un procédé analogue est en usage dans un petit parcours, sur la Seine, entre le port aux vins et Bercy.

COMBUSTION DE LA FUMÉE

DANS LES FOURNEAUX INDUSTRIELS.

APPAREILS FUMIVORES.

NOTICE HISTORIQUE.

(*Suite. — Voyez vol. VIII, page 343.*)

Le problème de la combustion de la fumée est loin d'avoir été résolu jusqu'ici, et le silence à cet égard des ordonnances françaises et anglaises n'a rien qui doive étonner; la question n'est en effet guère plus avancée chez nos voisins d'outre-mer que chez nous. Les diverses dispositions tentées dans les deux pays ne peuvent être considérées que comme des palliatifs.

On a cherché à emprunter, tantôt à la physique, tantôt à la mécanique, des moyens, soit de compléter dans les moments donnés la quantité d'air que la grille permet d'introduire dans le foyer, soit d'alimenter ce foyer d'une manière continue.

Or, les procédés mécaniques, quoique remplissant mieux certaines conditions du problème proposé que les dispositions simplement physiques, ont contre eux les inconvénients d'une complication fort grande, d'un prix élevé et d'un entretien fréquent; tel est le système à grille mobile fumivore. Le collier distributeur par une trémie à cylindres cannelés reprend faveur.

Quant aux dispositions physiques consistant à introduire, soit constamment, soit au moment opportun, un supplément d'air froid ou chaud dont l'oxygène vient compléter la combustion de la fumée et des gaz; elles ont pour elles l'avantage d'une simplicité incontestable, d'un prix insignifiant et d'un entretien presque nul; mais, par contre, elles n'ont pas jusqu'à présent rempli toutes les conditions désirables.

On peut bien, soit en disposant deux grilles successives, l'une alimentée de coke, l'autre de charbon, soit en appropriant convenablement les conduits d'air et en ayant à sa disposition un chauffeur intelligent, arriver à rendre un fourneau fumivore pendant la combustion normale du foyer; mais ce que les dispositions simplement physiques, telles qu'elles ont été tentées jusqu'ici, ne donnent pas, c'est d'éviter au moment de la charge du combustible sur la grille cette introduction considérable d'air affluent par la porte du foyer, volume d'air qui, aspiré brusquement par la chemi-

née, entraîne avec lui les parcelles de charbon et les gaz non brûlés et détermine cette fumée noirâtre que l'on observe à certains intervalles.

On lit à ce sujet, dans le *Dictionnaire des arts et manufactures*, l'article suivant qui explique très-bien les effets produits dans cette circonstance :

« Lorsqu'on vient de charger du combustible frais sur la grille, celle-ci se trouve presque complètement obstruée et, comme l'ont montré des expériences directes et multipliées faites par la commission centrale des machines à vapeur avec l'anémomètre de M. Combes, ne laisse passer qu'une quantité d'air presque insignifiante ; le combustible éprouve alors une véritable distillation en vase clos et très-brusque, il se forme des produits pyrogénés riches en carbone et en hydrogène qui, en passant sur la sole où la température est assez élevée, se décomposent en donnant lieu à de la vapeur d'eau, à un peu d'oxyde de carbone et d'hydrogène libre, à de l'acide carbonique venant en partie de la faible quantité d'air qui est passée à travers les barreaux de la grille, et à un dépôt de charbon en particules très-ténues qui sont entraînées par le courant gazeux et qui, suivant leur plus ou moins d'abondance, constituent la fumée noire opaque et la fumée légère translucide et jaunâtre. A mesure que l'on s'éloigne du moment de la charge et que par suite la distillation avance, la quantité d'oxygène et d'hydrogène diminue dans le combustible ainsi que la fumée ; d'un autre côté, comme la grille se dégage, il passe de plus en plus d'air entre les barreaux, et cet air, en déterminant la combustion d'une partie de plus en plus considérable des produits de la distillation, tend aussi à diminuer la proportion de fumée. Enfin, il arrive un point où, par ces deux causes réunies, on n'aperçoit plus de fumée au sommet de la cheminée, et cet état de choses durera jusqu'à la fin de la charge ; nous ne parlons ici que des fourneaux desservis chacun par une cheminée spéciale.

« Pour donner une idée de ce qui se passe pendant la durée d'une charge, nous rappellerons que, d'après les expériences précitées de la commission centrale des machines à vapeur, la quantité d'air qui passe à travers les barreaux de la grille d'un foyer alimenté avec de la houille de Mons, varie dans le rapport de 1 à 4, depuis le commencement jusqu'à la fin d'une charge, 2 représentant la quantité moyenne d'air qui serait nécessaire pour opérer la combustion complète du charbon dépensé, en supposant cette dépense proportionnelle au temps. On voit donc que la quantité d'air qui traverse la grille aussitôt après une charge est tout à fait insuffisante pour opérer la combustion complète des produits de la distillation. »

Il résulte des observations précédentes qu'il existe dans la disposition ordinaire des foyers une irrationalité évidente.

Lorsqu'on alimente la grille, les espaces vides strictement nécessaires à la combustion se trouvent obstrués en partie par le combustible frais ; or, c'est au moment où il faudrait doubler et tripler la masse d'air nécessaire à la combustion, que cette quantité se trouve au contraire diminuée dans une proportion considérable. Il en résulte alors que la combustion se

trouve instantanément interrompu, surtout avec un chauffeur intelligent.

Mais, pendant que l'air du cendrier cesse son action sur la grille, l'air affluent par la porte du foyer produit au contraire une action nuisible.

Cet air, d'une part, est sans effet sur la combustion, et d'autre part, par suite du tirage de la cheminée, il entraîne brusquement les gaz non brûlés produisant souvent une action funeste sur les bouilleurs.

Nous pensons que l'application des principes de la physique pourrait être mieux appropriée aux foyers industriels pour les rendre fumivores.

En effet, pour éviter cette alternative sâcheuse d'une grille dépourvue de combustible qu'il faut ensuite instantanément recharger (passant ainsi d'un extrême à l'autre, avec les inconvénients plus haut signalés) il nous paraît plus rationnel de diviser le foyer en deux parties distinctes qu'on alimenterait alternativement : l'une des grilles se trouverait ainsi toujours enflammée pendant la charge de l'autre ; par suite, la fumée et les gaz développés par la nouvelle charge de combustible seraient respectivement brûlés par la première grille.

Cette division du foyer pourrait également être remplacée par une seule et même grille, mais plus allongée, à la condition d'avoir un bon chauffeur qui à chaque nouvelle charge repousserait le charbon enflammé au fond de la grille et ne déposerait le combustible frais que sur le devant.

Dans l'un comme dans l'autre cas, l'effet funeste de l'introduction d'air inutile par la porte du foyer nous paraît pouvoir être avantageusement atténué par un registre qui, disposé dans le parcours d'un des carreaux, viendrait obstruer le tirage pendant tout le temps de l'ouverture de la porte.

L'intervention d'un tel registre aurait la propriété d'arrêter momentanément la circulation intempestive des gaz non brûlés, déterminée pendant toute la durée de l'ouverture de la porte du foyer.

Au lieu d'une obstruction complète, ce registre, manœuvré par le chauffeur ou par une transmission venant de la porte même du foyer, pourrait être réglé pour n'interrompre que partiellement le courant ; son action serait, par cette retenue momentanée, de forcer les gaz à se brûler avant de prendre issue dans la cheminée.

Enfin, pour rendre le foyer complètement fumivore, on peut encore disposer à l'entrée d'un des carreaux supérieurs et sur le devant au-dessus du foyer ordinaire un petit foyer additionnel alimenté de coke par une trémie et qui aurait pour fonction de brûler les gaz à leur dernier passage.

Nous pensons que les deux premières conditions essentiellement physiques peuvent suffire dans la plupart des cas à la solution du problème ; la troisième condition, celle du foyer additionnel, rend cette solution plus certaine, mais complique aussi la disposition du fourneau.

La table suivante, qui résume les divers brevets pris en France sur les

appareils fumivores, est une première indication des tentatives faites jusqu'ici sur la combustion de la fumée.

Elle nous guidera dans l'examen que nous nous proposons de continuer des appareils les plus convenables à la solution du problème.

TABLE CHRONOLOGIQUE DES BREVETS PRIS EN FRANCE DEPUIS LE 7 JANVIER 1791
JUSQU'AU 1^{er} JANVIER 1854 SUR LES APPAREILS FUMIVORES.

Noms des brevetés.	Titre des brevets.	Durée.	Date des brevets.
Giraud.	Appareil dit fumifuge.	5 ans.	26 novembre 1817.
Palisson.	Procédé de construction de tuyaux fumifuges.	10 ans.	12 août 1818.
Nery-Orry et de Corneille.	Appareil fumi-combureur.	10 ans.	4 mai 1827.
Vaughan.	Application de nouvelles machines soufflantes pour remplacer le tirage des cheminées.	10 ans.	5 septembre 1827.
Fonzi.	Appareil à brûler le charbon de terre sans fumée.	10 ans.	24 septembre 1825.
Macentosch.	Nouveau moyen d'aider à la combustion en l'entretenant avec de l'air chaud.	10 ans.	28 novembre 1829.
Chaussenot.	Appareil fumifuge.	10 ans.	31 mars 1830.
Becquerelle.	Appareil mobile et immobile pour brûler le charbon de terre sans vapeur.	10 ans.	5 décembre 1834.
Dutton de Stanley.	Fourneaux fumivores.	10 ans.	—
V ^e Collier.	Système de grille à barreaux mobiles.	10 ans.	25 octobre 1837.
Daviès.	Moyens employés pour brûler la fumée et économiser le combustible.	15 ans.	6 février 1839.
Bennett.	Perfectionnements dans la construction des fourneaux, etc., pour la consommation plus parfaite du combustible et de la fumée.	5 ans.	9 décembre 1841.
Vuillier.	Cheminée dite aérisère-fumivore.	10 ans.	28 février 1843.
Smith.	Perfectionnements dans la construction des fourneaux fumivores et dans leur alimentation.	15 ans.	15 mars 1843.
Jallade.	Fumivore-ventilateur applicable aux cheminées.	5 ans.	6 février 1844.
Thon.	Foyer à combustion renversé et doublé, sans fumée pour tout combustible minéral.	10 ans.	5 avril 1844.
Godson.	Certains perfectionnements apportés à un appareil propre à consumer la fumée.	5 ans.	2 octobre 1844.
Fumaroli.	Appareil fumivore.	15 ans.	9 octobre 1844.
Leriche et Henry.	Appareil contre la fumée.	5 ans.	10 octobre 1844.
Liotard Zucconi et Ferrari.	Système de chauffage fumivore à foyer phloscope.	15 ans.	17 octobre 1844.
Fairclough.	Fourneau fumivore à grille sans fin s'alignant et se décrassant seule.	15 ans.	21 juillet 1845.
Charpentier.	Appareil contre la fumée.	15 ans.	15 novembre 1845.

Nom des brevetés.	Titre des brevets.	Durée.	Date des brevets.
Benoit.	Système de fourneau propre à brûler la fumée.	15 ans.	19 janvier 1846.
Six frères et Descat-Crouset.	Système de fourneau fumivore.	15 ans.	18 avril 1846.
Taylor.	Perfectionnements ayant pour objet de brûler la fumée et d'économiser le combustible.	14 ans.	27 août 1846.
Sébille.	Fourneau dit <i>Économi-fumivore</i> , applicable à toute espèce de machines industrielles.	15 ans.	17 mai 1847.
Baudon - Porchez et Desurmont.	Système de gargouilles fumivores reproductive et foyer d'alimentation appliqués aux chaudières à vapeur.	15 ans.	21 juin 1847.
Chauton.	Appareil dit <i>aspirateur-fumoir</i> , destiné à empêcher les cheminées de fumer et à en augmenter le tirage.	15 ans.	26 août 1847.
Moufarine.	Appareil fumivore à grille mobile et à distributeur applicable aux foyers de générateurs à vapeur de fourneaux-calorifères, etc.	15 ans.	10 janvier 1848.
Tailfer	Perfectionnements apportés aux grilles fumivores.	15 ans.	10 octobre 1849.
Simil et Potalier.	Appareil extracteur de la fumée des cheminées par la vapeur d'eau sans tension et par l'air chaud.	15 ans.	2 février 1850.
Chausenot jeune.	Appareil dit <i>aspirateur de la fumée dans les cheminées</i> .	15 ans.	1 mai 1850.
Hodieu.	Appareil propre à économiser le combustible par l'inflammation des fumées.	15 ans.	5 août 1850.
Rollet.	Disposition de foyer fumivore.	15 ans.	21 novembre 1850.
Tailfer.	Perfectionnements apportés aux grilles mobiles fumivores.	15 ans.	8 février 1851.
M ^{le} Roucont.	Certaines dispositions dans la construction des barreaux pour la grille des foyers et des fourneaux en général.	15 ans.	3 avril 1852.
Murat.	Appareil fumivore.	15 ans.	10 avril 1852.
Lecorre.	Appareil fumivore applicable à toutes les grilles fixes des chaudières de terre et de mer.	15 ans.	15 juillet 1852.
Stewart.	Fourneau fumivore.	15 ans.	20 novembre 1852.
Astouin.	Appareil fumifuge.	15 ans.	3 février 1853.
Sorin.	Appareil dit aérisère fumifuge, odorifuge aérofuge, ou parafumée désinfecteur-ventilateur.	15 ans.	1 octobre 1853.
Guérin de Coucy.	Appareil fumivore.	15 ans.	17 octobre 1853.
Auréliani.	Genre de grilles mobiles applicables aux appareils de chauffage en général, et à toutes sortes de foyers de machines.	15 ans.	17 octobre 1853.

CH. ARMENGAUD jeune.

(La suite prochainement.)

ÉCLAIRAGE.

GAZO-COMPENSATEUR POUR RÉGLER LA PRESSION DU GAZ

DANS L'INTÉRIEUR DES CONDUITES DE DISTRIBUTION,

Par **M. PAUWELS**, à Paris.

(PLANCHE 133.)

Nous avons déjà publié, dans le numéro d'août 1853, planche 96, de ce Recueil, une disposition de régulateur imaginée par M. Pauwels pour maintenir le gaz à une pression constante par le fait de son passage à travers l'instrument, quelles que soient les quantités de gaz qui s'y écoulement.

Les dispositions que nous donnons aujourd'hui constituent un grand perfectionnement de cet appareil qui a fait l'objet d'un rapport très-intéressant de M. Combes à la Société d'encouragement, rapport que nous reproduisons ici en partie :

« Le gaz d'éclairage est amené des vastes gazomètres qui en ont été remplis pendant la journée, à tous les points du territoire, souvent fort étendu, que dessert une même usine, par des conduites en fonte, en tôle bituminée, et quelquefois en poterie, enterrées à une petite profondeur sous le sol des voies publiques, et sur lesquelles s'embranchent une multitude de petits tuyaux qui se ramifient encore en plusieurs autres tuyaux plus petits, dont chacun aboutit à un des becs à alimenter.

« Le gaz afflue au bec avec une vitesse déterminée par l'excès de la force élastique du gaz dans la conduite, au-dessus de la pression de l'atmosphère ambiante. Un excès de force élastique mesuré par une dénivellation de 12 à 15 millimètres d'eau dans le manomètre ordinaire suffit pour assurer la bonne alimentation des becs. Tout excès plus grand a pour conséquence l'augmentation des déperditions du gaz par les interstices accidentels, inévitables dans le nombre immense d'assemblages des tuyaux qui composent les conduites principales et leurs branchements multipliés, et par les becs où le gaz arrive trop abondamment. On peut, il est vrai, modérer l'écoulement par les becs, en fermant partiellement le robinet particulier dont chacun d'eux est précédé ; mais on néglige de le faire la plupart du temps ; il est même à peu près impossible de le faire toujours à propos, quand la pression, dans les conduites, est sujette à de fréquentes variations : aussi le gaz brûle-t-il souvent incomplètement et avec fumée. Les déperditions de gaz sont quelquefois énormes ; il n'est pas très-rare de les voir s'élever à plus de 25 pour 100 de la production totale d'une usine qui dessert un territoire fort étendu. Dans les circonstances les plus favorables, elles ne

sont pas inférieures à 10 pour 100 ; elles constituent une charge lourde, écrasante, dans certains cas, pour les compagnies d'éclairage, et sont une cause grave d'insalubrité.

« Les causes qui font monter la pression du gaz au delà de ce qui est strictement nécessaire, dans les diverses parties des conduites posées sur un vaste territoire, sont de plusieurs sortes : la plus importante est la résistance, désignée par le nom de *frottement*, à laquelle le gaz est sujet dans le parcours des conduites. Par suite de cette résistance, un liquide ou un fluide élastique ne peut circuler dans un tuyau horizontal sans que la pression aille en diminuant constamment dans le sens de la circulation qui a lieu. Ainsi, pour que le fluide, partant des gazomètres de l'usine, arrive aux conduites établies vers les limites du périmètre desservi, à une distance qui est souvent de 2 ou 3 kilomètres, avec la pression strictement nécessaire à la bonne alimentation des becs, et qui sera de 10 millimètres d'eau par exemple, il faudra entretenir dans les gazomètres une pression d'autant plus grande, que le parcours des conduites sera plus développé, leur diamètre moindre, la quantité de gaz à dépenser dans un temps donné plus considérable. Le service de la plupart des usines de Paris ne peut être assuré, au moment où la totalité des becs est allumée, qu'en maintenant, dans les gazomètres, un excès de pression mesuré par une colonne de 80 à 100 millimètres d'eau, au-dessus de l'atmosphère ambiante. Cette pression tombe de 1 à 2 centimètres à l'entrée du gaz dans les conduites ; elle est ainsi de 60 à 80 millimètres d'eau à l'origine des conduites principales et latérales les plus rapprochées de l'usine, et va graduellement en diminuant dans les unes comme dans les autres, à mesure qu'on s'en éloigne. La résistance du frottement croît avec la vitesse du gaz en mouvement, et à peu près en raison du carré de cette vitesse ; il résulte de là que, si l'on vient à éteindre à la fois un grand nombre de becs alimentés par un système de conduites, on verra la pression augmenter à la fois dans toutes les conduites, bien qu'elle demeure constante dans les gazomètres. L'accroissement de pression sera plus grand pour les conduites situées vers les limites du périmètre que pour celles qui seront rapprochées des gazomètres.

« L'effet que nous venons d'indiquer se produit, lors des extinctions des becs particuliers qui ont lieu à dix heures, à onze heures et à minuit. On prévient une pression trop forte, soit en déchargeant les gazomètres d'une partie des poids qui tendent à les faire descendre, soit simplement en fermant partiellement les registres adaptés aux tuyaux de prise de gaz qui sont en tête des conduites principales.

« Une seconde cause de variation de la pression qui détermine l'écoulement dans les conduites composant un système de distribution réside dans la légèreté du gaz d'éclairage. Sa pesanteur spécifique, par rapport à l'air atmosphérique, est à peu près 0,55, c'est-à-dire que, si 1 mètre cube d'air atmosphérique pèse 1 kilog. 20, 1 mètre cube de gaz, à la même pression

et à la même température, ne pèsera que 66 centigrammes. En partant de ces données, que l'on peut regarder comme des moyennes suffisamment exactes pour la ville de Paris, on trouve qu'une colonne verticale d'air de 1 mètre de hauteur exerce sur sa base, en vertu de son poids, une pression mesurée par une colonne d'eau de 1 mill. 2 de hauteur, et qu'une colonne de gaz d'éclairage ayant aussi 1 mètre de hauteur exerce sur sa base, en vertu de son poids, une pression mesurée par une colonne d'eau de 0 mill. 66. Il résulte de là que, si une conduite établie suivant la pente d'une colline distribue le gaz à des becs échelonnés sur son parcours à différents niveaux, l'excès de pression qui déterminera l'écoulement par les becs ira croissant avec la distance verticale des becs à l'extrémité inférieure de la conduite; l'accroissement sera mesuré par une colonne d'eau de 1 mill. 20 — 0 mill. 66 = 0 mill. 54 de hauteur par mètre d'élévation. Si donc on veut alimenter avec un gazomètre un système de conduites ascendantes, et si l'on a, au point le plus bas, près du gazomètre, un excès de pression de 10 millimètres d'eau suffisant pour la bonne alimentation des becs établis dans cette région, on aura, pour les becs établis à 10 mètres plus haut, un excès de pression de 15 mill. 4 ; pour ceux établis à 20 mètres plus haut, un excès de 20 mill. 8, etc., abstraction faite, toutefois, de la résistance du frottement qui viendra atténuer ces différences. Si le gazomètre alimentateur est, au contraire, situé au point le plus élevé d'un périmètre accidenté, l'excès de pression du gaz sur l'atmosphère ambiante, à la naissance des conduites, ira constamment en diminuant à mesure que l'on descendra à un niveau plus bas, tant à cause de la résistance du frottement que de la légèreté spécifique du gaz d'éclairage, dont les effets s'ajouteront. Il faudra donc, dans ce dernier cas, maintenir dans le gazomètre une forte pression pour assurer la bonne alimentation des becs branchés sur les conduites établies aux points les plus bas du réseau. L'excès de pression qui existera à la naissance des conduites et sur tous les points élevés du territoire desservi donnera lieu à des déperditions considérables. Ainsi la compagnie parisienne, qui a ses usines près de la barrière d'Italie, et dont le périmètre embrasse un territoire extrêmement étendu et accidenté, où se trouvent la place du Panthéon, les quais voisins de l'hôtel de ville et le faubourg Saint-Antoine, est obligée, pour assurer son service, de porter la pression de ses gazomètres jusqu'à plus de 9 centimètres d'eau. On comprend, dès lors, comment elle subissait, il y a quelques années, des déperditions de gaz énormes comparativement aux autres compagnies d'éclairage de la ville de Paris, bien qu'elle apportât le même soin à la pose de ses conduites et des tuyaux alimentaires des becs. C'est à ce fâcheux état de choses que M. Pauwels a voulu remédier au moyen de l'appareil qu'il nomme *gazo-compensateur*, et qui a pour objet de limiter l'excès de pression du gaz au-dessus de celle de l'atmosphère ambiante, dans une conduite ou portion de conduite, quelle que soit la pression dans le gazomètre ou la conduite qui précède et alimente celle qui est soumise au régime du gazo-compensateur. »

Nous avons représenté le régulateur à gaz de M. Pauwels avec quelques-unes de ses modifications dans les fig. 3 à 6 de la planche 133.

La fig. 3^e est une coupe verticale de l'appareil que l'on place sur le cours des tuyaux ascensionnels.

La fig. 4^e en est une section horizontale correspondante.

Le régulateur se compose d'une boîte en fonte K fermée supérieurement par un couvercle amovible C, fixé par des vis et pourvu de nervures pour résister à la pression du sol et du pavé. La cuve K est munie de deux tubulures A B situées à la même hauteur, et le plus ordinairement aux extrémités opposées d'un même diamètre. Elles servent à raccorder l'appareil avec les parties de conduites entre lesquelles il est interposé.

Le gaz arrive par la tubulure A et est transmis à la conduite suivante par la tubulure B.

La cuvette cylindrique K est remplie d'eau dont le niveau est naturellement réglé par la partie inférieure des deux tubulures. Dans cette eau plonge une cloche en tôle E semblable à un petit gazomètre, et qui est liée, par un ruban d'acier flexible, à l'un des bras d'un balancier F terminé par un secteur circulaire. A l'autre bras du balancier est suspendu, de la même manière, un contre-poids N qui équilibre la cloche. A ce même bras est attachée l'extrémité d'une tige qui agit, par son autre extrémité, sur un levier solidaire avec l'axe d'une valve tournante H logée dans la tubulure A.

Les choses sont disposées de façon que, lorsque les bords inférieurs de la cloche reposent sur le fond de la cuvette remplie d'eau, la valve ferme complètement la tubulure et empêche l'arrivée du gaz ; à mesure que la cloche E se relève, la valve H, en tournant, ouvre à l'admission du gaz un passage de plus en plus grand. La boîte étant close, il est clair que le fond supérieur de la cloche est pressé de haut en bas par le gaz qui remplit la partie supérieure de la boîte, et passe de là dans la conduite suivante par la tubulure d'émission B qui reste toujours entièrement libre. En dessous, ce fond de la cloche est poussé de bas en haut, par la pression d'une couche d'air qui occupe l'espace au-dessus de l'eau dont la cuvette K est remplie ; or cet espace est en communication avec l'air extérieur par un petit tuyau J qui s'élève verticalement dans l'axe de l'appareil, débouchant dans un tuyau central R, percé, à sa partie supérieure, de trous établissant la communication avec la capacité intérieure de la cloche. Le tube J traverse le fond de la cuvette et débouche extérieurement dans une petite capacité ménagée sous ce fond. A celle-ci sont adaptés : 1^o un conduit horizontal J' appliqué sous le fond de la cuvette, dont il déborde le diamètre, et muni d'un robinet que l'on peut ouvrir ou fermer de l'extérieur, au moyen d'une clef à long manche que l'on introduit par un petit trou cylindrique vertical ménagé dans le terrain au-dessous duquel l'appareil est logé ; ce conduit est tenu habituellement ouvert. 2^o Une tubulure J², à laquelle s'adapte un petit tuyau qui se prolonge sous le sol

jusqu'aux maisons qui bordent la rue, se relève verticalement le long d'un mur, comme les tuyaux alimentaires des becs, et vient déboucher dans la partie supérieure de la branche fermée d'un manomètre à eau ordinaire appliquée contre ce mur. La paroi de ce tuyau est percée d'un ou plusieurs trous que l'on peut fermer avec des vis, et qui, lorsqu'ils sont ouverts, comme cela arrive habituellement, donnent un libre accès à l'air atmosphérique. Il porte, en outre, un robinet qui permet d'ouvrir ou d'intercepter à volonté la communication du tuyau, et par conséquent de l'espace compris entre le niveau de l'eau dans la cuvette et le fond supérieur de la cloche, avec le manomètre dont nous avons parlé. Le fond de la cloche étant ainsi pressé de haut en bas par le gaz dont la partie supérieure de la boîte est remplie, et poussé de bas en haut par la pression d'une couche d'air qui est en communication et en équilibre avec l'atmosphère ambiante, si l'on veut limiter à 15 millimètres d'eau, par exemple, l'excès de pression du gaz sur celle de l'atmosphère, il suffira de régler le contre-poids de telle sorte qu'une couche d'eau de 15 millimètres d'épaisseur posée sur le fond supérieur de la cloche établisse, par l'intermédiaire du balancier, l'équilibre entre la cloche, dont les parois plongent dans l'eau, et le contre-poids. Alors, en effet, toute pression du gaz dans la boîte, qui sera supérieure de plus de 15 millimètres d'eau à la pression de l'atmosphère, déterminera l'enfoncement de la cloche et la fermeture progressive de la tubulure d'admission par la valve tournante, jusqu'à ce que la pression du gaz soit descendue à la limite assignée, par suite de la dépense des becs alimentés par la conduite postérieure à l'appareil, et de l'occlusion partielle de la tubulure d'admission.

La description ci-dessus aura suffi, nous l'espérons, pour bien faire comprendre le principe du système de M. Pauwels. Cependant l'inventeur ne s'est pas seulement arrêté à la disposition des fig. 3 et 4 ; les fig. 5 et 6 font voir deux autres dispositions de cet appareil.

La fig. 5 fait voir la coupe verticale d'un appareil, non plus spécialement destiné aux conduites sous le sol, mais recevant une application plus générale, tout en agissant avec plus de précision. Il s'applique aux hôtels, théâtres, cafés et tous les établissements éclairés par le gaz, soit pour soumettre les becs en service aux variations de la pression extérieure, soit pour prévenir les abus de consommation, en limitant, à l'aide d'une vanne, l'accès du gaz aux becs en service.

Nous avons désigné dans cet appareil, par les mêmes lettres que dans les fig. 3 et 4, les pièces semblables ou qui jouent le même rôle ; toutefois on remarquera que :

1^o Les tuyaux d'arrivée et de sortie du gaz A et B ne sont pas sur le même plan ;

2^o Que la vanne, au lieu d'être située dans le tuyau d'arrivée horizontal A, se trouve remplacée par une soupape conique H, agissant sur son siège établi dans une cloison superposée au flotteur ;

3^e Enfin le contre-poids N agit dans une chambre remplie d'eau, isolée de la cuve du flotteur.

M désigne la capacité occupée par le gaz réglé et qui s'écoule par la tubulure B ; M' est au contraire l'espace occupé par le gaz non réglé.

Le gazo-compensateur, représenté en coupe verticale dans la fig. 6 est encore un perfectionnement du système.

La partie inférieure de l'appareil K est un récipient destiné à recevoir, par le tube J, les produits de la condensation et aussi la surabondance de l'eau contenue dans la capacité K', à l'aide du tuyau à siphon J'.

A la partie inférieure de ce récipient K est un bouchon à vis P, pour en extraire les eaux.

L'orifice R est armé d'un tube, dit de sûreté, communiquant à l'extérieur de l'habitation. Il a pour objet de permettre l'introduction et l'expulsion de l'air qui occupe la capacité de la cloche ou flotteur E, selon son mouvement d'ascension ou de descente. Ce tube R a aussi pour objet, dans le cas où l'eau viendrait à manquer dans l'appareil, et, dès lors, où le gaz pourrait pénétrer jusqu'au tuyau J, d'expulser le gaz jusqu'au dehors de l'habitation, et d'éviter par là tout accident.

Comme on le voit au dessin, la cuve ou capacité K' est remplie d'eau jusqu'au niveau de l'orifice supérieur du tuyau J' ; la tubulure T, armée de son bouchon, est destinée à l'introduction de l'eau ; la tubulure B est destiné à l'écoulement du gaz hors de l'appareil.

D est une cloison dans laquelle est pratiqué un orifice, lequel est armé de la soupape H ; à sa partie inférieure est fixé le point d'attache de la cloche ou flotteur E.

Au-dessus de cette cloison est une autre capacité M, armée de la tubulure A, destinée à conduire le gaz. Cette capacité ou chambre M est fermée à sa partie supérieure par le couvercle C ; cette capacité M renferme le mécanisme formant le complément de l'instrument ; il se compose de la pièce L, recevant l'axe du balancier F, à une des extrémités duquel est fixée une lame d'acier formant un agent de suspension F², supportant la soupape H et le flotteur E. A l'autre extrémité du balancier F³ est un poids F⁴ destiné à faire équilibre aux diverses pièces qui y sont fixées, et aussi, par addition, à déterminer la pression minimum sous l'influence de laquelle le gaz est comprimé dans la capacité K'.

Sur l'axe du balancier est implantée, sous un angle déterminé à la ligne d'axe du balancier, une tige G, laquelle, à sa partie supérieure, est armée du contre-poids G'. Ce contre-poids a pour effet, selon la position du balancier, d'augmenter ou de réduire la valeur du poids F⁴ et de modifier dès lors la pression progressive sous l'influence de laquelle on veut que le gaz s'écoule.

D'après cet exposé, on conçoit que la pression fixe et minimum, comme aussi celle progressive, est obtenue dans toutes les limites désirables, en éloignant ou rapprochant l'un ou l'autre des poids, ou tous les deux, de

l'axe du balancier ou de l'organe analogue. A cet effet, les poids sont à coulisses ou à vis, soit à l'extrémité du balancier, soit sur la tige G. On peut obtenir le même résultat à l'aide d'un seul poids, en le plaçant de manière à ce que son mouvement le déplace de son centre de gravité.

Dans l'exemple donné ici, on remarquera que le balancier, dans son étendue longitudinale, décrit un angle qui peut varier à l'infini et produire le même résultat ; il en est de même de la position de la tige J à l'égard du balancier, puisque le moyen indiqué consiste à changer, par le jeu du balancier, le centre de gravité des contre-poids G' et F'.

S est une pièce ayant pour objet, à l'aide de deux petites tiges, de limiter la course du balancier E.

I désigne un petit arbre passant à l'extérieur de l'appareil, à l'aide d'une boîte à étoupes I³ et mû par une manivelle.

Au milieu de cet arbre est une fourchette I', venant prendre son point de contact à volonté sur la broche adhérant au balancier. Ce petit mécanisme a pour objet, par un mouvement de rotation de l'arbre, de soulever, par l'action de la fourchette I' et de la broche I², cette extrémité du balancier, ainsi que la soupape, et, dès lors, de livrer passage au gaz sans obstacle.

D'après ce qui précède, on comprend que le gaz pénètre dans la partie supérieure de l'appareil M par le tuyau A ; que, de cette capacité M, il pénètre par le jeu de la soupape H dans la cavité K', d'où il s'écoule par le tuyau B ; que le degré d'ouverture de la soupape est subordonné au jeu du balancier et à la puissance des contre-poids, dont l'action a pour effet de soulever le flotteur E ; que conséquemment, le gaz qui se trouve dans la capacité K' est soumis à une pression donnée sous laquelle il s'écoule ; que, si l'écoulement tend à diminuer cette pression donnée, le flotteur, en remontant, ouvre la soupape et livre passage au gaz ; que si, au contraire, l'écoulement du gaz diminue, la pression du gaz tendant à augmenter au-dessus du flotteur, abaisse par son action la soupape et s'oppose, dans les limites voulues, au passage du gaz.

On conçoit aussi que, plus est grande l'ouverture de la soupape, plus est grande la pression du gaz au-dessus du flotteur, puisque le balancier, par son jeu, augmente la puissance relative des contre-poids en déplaçant le centre de gravité, disposition d'où naît l'application de la pression progressive dans l'écoulement du gaz.

APPLICATION DE DIVERS MÉLANGES GAZEUX A L'ÉCLAIRAGE.

Par **M. SPOONER**, à Passy (Seine).

(PLANCHE 133.)

L'invention de M. Spooner, brevetée pour 15 ans le 14 octobre 1848, repose principalement sur l'emploi comme gaz d'éclairage, soit du gaz oxyde de carbone, soit d'un mélange de ce gaz et d'hydrogène, par l'interposition, dans la flamme, d'un corps solide, tel que le platine, l'amianthe, la chaux, etc., destiné à jouer le rôle de corps éclairant comme le carbone dans le gaz d'éclairage ordinaire.

L'auteur produit, simultanément et en volumes égaux, le gaz oxyde de carbone et le gaz hydrogène à l'état de mélange, au moyen de la décomposition de l'eau en vapeur par le charbon de bois incandescent et dans un appareil que nous décrivons plus loin.

Le charbon le plus convenable pour décomposer l'eau, dit l'inventeur, doit être poreux, pas trop fortement cuit, en morceaux assez petits et autant que possible d'égale grosseur, tels qu'on pourrait les obtenir en séparant, par la claire, le gros qui ne présente pas assez de surface, et en suite, par le tamis, le poussier qui obstruerait les passages. Le charbon de bois qui s'allume facilement, comme la braise de boulanger, est le meilleur.

Dans une des cornues ou cylindres à décomposition décrits plus loin, ou dans une cornue ou cylindre ne faisant pas partie du groupe, et que l'on place sur un point quelconque du trajet des produits gazeux et chauds du foyer, on fait arriver un petit filet d'eau qui se répand à la surface des fragments, soit de charbon, soit de ferraille, soit de tessons, de poterie ou de tout autre corps que contient la cornue faisant ainsi fonction de générateur. La quantité d'eau est réglée par un robinet ou autrement, et l'eau qui échappe à la vaporisation se rend, par un tuyau, dans la cuvette, que l'on place habituellement sous la grille du foyer. De ce générateur la vapeur est distribuée aux cornues au moyen de tuyaux garnis de robinets.

L'appareil à décomposition se compose d'un système de cornues ou de cylindres disposés verticalement autour d'un foyer destiné à les échauffer. La section horizontale de la cornue est elliptique ayant 0^m 40 au grand axe et 0^m 15 au petit. La hauteur entre la grille et la douille de sortie des gaz est de 1 mètre. Le foyer est recouvert d'une voûte en briques percée de carneaux par lesquels le courant incandescent arrive aux cornues et les enveloppe. Autour du groupe de cornues s'élève le mur en maçonnerie qui constitue le corps du fourneau. Entre ce mur et les cornues est un espace libre dans lequel passe la flamme du foyer pour se

rendre dans les conduits dont les orifices débouchent à la partie inférieure du mur. Toute la partie supérieure du fourneau est fermée par une maçonnerie en briques formant un carrelage à travers lequel passent les têtes des cornues.

La forme des cornues est prismatique dans toute la hauteur. Dans l'intérieur de chaque cornue, et au niveau de la grille du foyer, est une grille destinée à supporter le charbon de bois que doit contenir la cornue. Au-dessous de cette grille, le corps de la cornue se prolonge de 20 à 30 centimètres, et son extrémité inférieure, qu'il serait bon d'étamer d'avance, plonge dans un bain de plomb fondu ou d'alliage fusible contenu dans une cuvette en tôle ou en fonte de quelques centimètres de profondeur. Cette disposition a pour but la fermeture hermétique et facile du pied de la cornue. La cuvette peut être abaissée de quelques centimètres, et ensuite retirée par une ouverture ménagée au pied du fourneau; et que l'on tient bouchée pendant le travail, ce qui permet de retirer de temps en temps les cendres et les éscarbilles qui tombent à travers la grille de la cornue.

À sa partie supérieure et au-dessus de la maçonnerie, la cornue porte extérieurement une gorge annulaire contenant du métal fondu, dans lequel plonge le rebord du couvercle en fonte qui sert à fermer cette extrémité de la cornue. La gorge forme une saillie qui repose sur la maçonnerie et soutient la cornue. Un peu au-dessous de la gorge est une tubulure ou douille donnant issue aux gaz développés dans la cornue. La douille se raccorde par les moyens ordinaires avec la douille ou ajutage du robinet hydraulique dont nous avons représenté la construction dans la fig. 7, pl. 133, et qui est une application du système de fermeture, qui vient d'être décrit, au robinet hydraulique ordinaire.

Dans notre dessin, *a* désigne une cuvette mobile en tôle ou en fonte, contenant le métal liquide; *b* une cloche renversée dont la face supérieure porte deux ajutages ou tuyaux coudés *c* et *d*, pouvant se raccorder; savoir: *c* avec la douille de la cornue, et *d* avec le tuyau qui se rend au récipient à gaz. Le tuyau coudé *c* se termine à sa jonction avec la cloche; mais l'extrémité de *d* descend un peu plus bas, de manière à ce que son orifice se trouve fermé ou ouvert, selon que la cuvette est élevée ou abaissée. Un anneau, fixé au couvercle de la cornue, permet d'enlever promptement.

Dans l'axe de chaque cornue est un tuyau de fer qui descend jusqu'à la grille ou un peu au-dessous. Son extrémité supérieure est recourbée et traverse la paroi verticale de la cornue un peu au-dessous de la gorge, où elle se raccorde avec le tuyau à vapeur.

Voici quel est le service de l'appareil.

Le robinet à vapeur est fermé, le robinet hydraulique ouvert. Les cornues sont amenées au rouge cerise clair; les bains de métal sont fondu. L'ouvrier enlève alors le couvercle de la cornue; il la charge promptement jusqu'à la tubulure; il replace le couvercle, et, dès que le charbon est devenu

rouge, il ouvre le robinet à vapeur. La vapeur monte lentement à travers la couche de charbon, où elle doit se décomposer en entier ou à peu près.

Les gaz provenant de cette décomposition, et qui doivent se composer de volumes à peu près égaux de gaz oxyde de carbone et de gaz hydrogène, peut-être un peu carboné, se rendent dans un conduit commun et, de là, au récipient. Le charbon de la cornue disparaît à mesure que l'eau se décompose.

Dès que cela devient nécessaire, l'ouvrier élève la cuvette du robinet hydraulique pour interrompre la communication ; il ferme le robinet à vapeur, soulève le couvercle de la cornue, jette dans la cornue la mesure de charbon et repose le couvercle ; il abaisse promptement alors la cuvette et ouvre le robinet à vapeur.

« De l'emploi de 32 kilogrammes de charbon de bois ordinaire et de 36 kilogrammes d'eau, dit l'auteur, on doit obtenir environ 100 mètres cubes de mélange gazeux, mesurés à la température moyenne. »

L'appareil à combustion proposé par M. Spooner pour produire la lumière est représenté dans la fig. 8.

Il se compose d'un bec A à un ou plusieurs trous desquels sortent un ou plusieurs jets de gaz, sous la pression ordinaire qui existe dans le tuyau de conduite B, soit celle de 20 à 30 millimètres d'eau, et d'une capacité c, que l'auteur appelle chambre ou tube à mélange, et dans laquelle pénètre le gaz par la partie inférieure. Le tube c se vissé sur le bec a.

Dans le renflement a qui entoure le bec A sont pratiquées une ou plusieurs ouvertures, a', donnant accès à l'air extérieur. Le jet de gaz, plus ou moins rapide, entraîne avec lui une certaine quantité d'air atmosphérique, et le mélange s'effectue dans la chambre c. Le mélange de gaz et d'air atmosphérique, ainsi formé, s'échappe ensuite par l'orifice supérieur c de la chambre C, où on l'enflamme.

Au-dessus de l'orifice c est posé, au moyen d'une petite tige d, en platine ou autrement, un tissu ou treillage D en fil de platine très-délié, de 1/8 à 1/10 de millimètre.

La flamme, qui a perdu sa faculté éclairante directe, échauffe le tissu de platine jusqu'au blanc, et c'est celui-ci qui donne la lumière. Il est utile d'isoler autant que faire se peut la petite tige de platine qui supporte le foyer d. E est une cheminée de verre.

Lorsqu'on se sert de la cheminée, le courant d'air est réglé par un registre placé dans la galerie ou de toute autre manière.

La chambre C porte à l'extérieur un fourreau cylindrique comme le corps de la chambre. Il fait partie de la galerie et se meut à frottement doux de bas en haut, de manière à masquer le foyer lorsqu'on veut enlever la cheminée. Ces détails, faciles à comprendre, sont omis sur le dessin.

SUCRERIE.

EXTRACTION DU SUCRE DE BETTERAVE (1),

Par **M. CAIL**, à Paris.

(PLANCHE 133.)

On a pu voir par la notice que nous avons publiée dans le numéro d'août 1854 de ce Recueil, que les procédés pour extraire le jus ou le sucre de la betterave se divisaient en deux classes principales : les procédés ayant pour objet l'extraction au moyen de la pression mécanique, et ceux ayant lieu par le lavage de la matière à l'état frais ou à l'état sec.

L'obstacle majeur que ce dernier mode d'opérer a éprouvé est toujours venu de la disposition à la fermentation que les jus acquéraient par suite de leur séjour dans la betterave et dans les appareils.

Le procédé proposé par M. Cail a, suivant l'auteur, pour effet, tout en évitant les inconvénients signalés des procédés de lavage, de profiter des avantages que présente, en général, ce mode d'opérer.

On agit sur la betterave verte tout en profitant de l'avantage que l'on trouve dans le procédé de dessiccation préalable.

« L'impureté des jus provenant de la macération, à chaud ou à froid, de la betterave verte, coupée en rubans ou en cubes, et même des jus extraits par l'action de la presse sur la betterave râpée, provient, dit l'inventeur, des matières étrangères qui s'écoulent des cellules de la betterave avec le sucre dissous, et principalement de l'albumine végétale, qui existe en grande proportion dans cette plante. Ces matières sont la cause la plus efficace de la fermentation que subissent les jus presque aussitôt qu'ils sont extraits, car le sucre pur a une force de combinaison qui ne laisse pas obéir sa dissolution aussi promptement à la décomposition.

« Dans tous les procédés de macération de la betterave verte, on a toujours opéré en immergant immédiatement dans l'eau, froide ou chaude, la betterave coupée en rubans ou en cubes ; il en résulte que l'albumine végétale, parfaitement soluble dans l'eau à la température employée, 40 à 50 degrés, se répand dans la liqueur formée par la dissolution du sucre ; c'est pour séparer cet albumine que l'on doit avoir ensuite recours au moyen d'épuration du jus, et principalement à la défécation à la chaux, laquelle chaux exige ensuite elle-même l'emploi énergique du noir animal pour être extraite des jus. »

(1) Voir le *Génie industriel* d'août 1854, vol. VIII, page 72.

Dans la manière de procéder qu'emploie M. Cail, on coagule, par une cuisson préliminaire à la vapeur, l'albumine végétale de la betterave, et on lessive ensuite la matière cuite au moyen d'eau froide ou légèrement chaude ; de cette manière l'albumine contenue dans la betterave devient insoluble, et l'eau qui arrive peut entraîner le sucre sans se charger de cette albumine. Il résulte de cette opération des jus très-purs, et dont la défécation est extrêmement facile et donne très-peu d'écume. La quantité de chaux employée devient insignifiante.

Pour réaliser ce procédé, l'auteur se sert d'un appareil de filtration continue à vase clos que nous avons représenté dans la planche 133.

Cet appareil se compose de filtres clos, en tôle, dans lesquels on met la betterave, coupée en petits morceaux ou en rubans. Lorsque ces filtres sont pleins de betteraves fraîches, ainsi découpées, on amène dans le fond de chacun d'eux un jet de vapeur à haute pression, qui se répand dans la masse, s'y condense d'abord, l'échauffe, et finit par la traverser de part en part. Lorsque la vapeur est parvenue dans le haut du filtre, ce que l'on voit par l'échappement d'un robinet placé à la partie supérieure des filtres, l'opération de cuisson est achevée ; alors on cesse l'introduction de vapeur et on fait arriver à la partie supérieure du filtre un fort jet d'eau, froide ou chaude, qui vient baigner la betterave en emplissant ce filtre ; lorsqu'il est plein, on ouvre un robinet d'écoulement dans le bas du filtre, et il s'établit un courant d'eau de haut en bas qui lave la masse de betteraves renfermée dans ce vase.

On peut obtenir des jus à une densité plus ou moins grande, en faisant passer la liqueur d'un filtre sur l'autre ; en employant un jeu de six filtres, on aura toutes les facilités de travail possible.

La fig. 1^{re}, pl. 133 est une vue extérieure en élévation de l'appareil dont nous n'avons indiqué que trois filtres, au lieu de six, la disposition ne variant pas du reste.

La fig. 2^e en est un plan correspondant.

Les filtres clos en tôle, A, A', A², etc., communiquent les uns avec les autres au moyen de siphons. Ces filtres sont garnis, dans leur fond, d'une plaque percée de trous, sur laquelle la betterave coupée repose, et à travers laquelle le jus formé par le lavage s'écoule.

Deux réservoirs contenant, l'un de l'eau chaude, l'autre de l'eau froide, sont disposés à quelques mètres au-dessus de la partie supérieure des filtres. Un tuyau *a* (fig. 2) vient du réservoir à eau chaude, et un autre tube *b*, de celui qui contient l'eau froide. Des robinets à double effet C distribuent sur chaque filtre, à volonté, de l'eau chaude ou froide, suivant le sens dans lequel on tourne la clef.

L'introduction de la betterave coupée a lieu par des trous d'homme supérieurs *d*. Ces ouvertures doivent être fermées pendant la marche. D'autres trous d'homme *D*, situés aux bas des filtres, servent à leur vidange.

Des robinets *e e'* correspondent chacun à un siphon prenant au fond de l'un des filtres et arrivant à la partie supérieure de l'autre, un autre robinet *e²* sert à inter céter à volonté la communication entre le filtre *A* et celui *A²*, ou en général entre le premier et le dernier des filtres de la série.

Chaque siphon est muni, à sa partie inférieure, d'un robinet de vidange *ff'*. De même les filtres ont des robinets de vidange *g g'*, *g²*, s'ouvrant dans un tuyau de vidange générale *h*.

Enfin des robinets *j* d'introduction de vapeur communiquent au fond des filtres, et des robinets d'échappement de vapeur *k* sont placés à leur partie supérieure.

MARCHE DE L'OPÉRATION. — Les filtres *A*, etc., sont remplis de betteraves coupées en cubes ou en rubans, et les trous d'homme sont tous refermés. A ce moment, on introduit de la vapeur dans le fond des filtres par les robinets *j*, on ouvre en même temps les robinets *k*, afin de donner une issue à la vapeur lorsqu'elle a traversé la masse de betteraves. A mesure que l'on voit la vapeur sortir par un de ces robinets, on le ferme, ainsi que le robinet *j* correspondant, et le filtre se trouve en état de recevoir l'eau de lavage.

Dès que le premier filtre *A* est ainsi préparé, on fait arriver de l'eau à sa partie supérieure; à l'aide du robinet *C*, on prend de l'eau, chaude ou froide, suivant la manière dont on veut opérer; le filtre s'empile, l'eau baigne la betterave et en dissout le sucre.

Généralement, le liquide produit par l'immersion du premier filtre n'est pas à une densité assez forte pour être employé; alors au lieu de l'extraire par le robinet *g*, on ouvre le robinet *e*, correspondant au premier siphon, et le liquide sucré provenant du filtre *A* passe sur le filtre *A'*; si le liquide, après avoir parcouru ces deux filtres, n'est pas encore assez dense, on lui ouvre une issue semblable pour lui faire parcourir un troisième filtre, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on ait obtenu le degré que l'on désire.

Pour essayer la densité du liquide après son passage sur un filtre, on tire une certaine quantité de ce liquide par les robinets *f*, correspondant chacun à un des siphons. Lorsqu'on trouve le liquide assez dense, on ouvre un des robinets *g*, et le jus se rend au réservoir destiné à le recueillir. L'eau continue toujours d'arriver sur le premier filtre *A*, de manière à épuiser la matière sucrée contenue dans la betterave, pour, de ce premier filtre, passer sur le second, le troisième, etc. Lorsque la betterave du premier filtre est épuisée, on ferme le robinet d'arrivée d'eau de ce filtre et on ouvre celui du filtre suivant, qui s'épuise à son tour, et ainsi de suite.

La betterave des filtres épuisés est vidée par les trous d'homme *D*, et remplacée par de la betterave fraîche.

La marche des appareils de filtration continue, en général, est assez connue dans l'industrie sucrière pour qu'il soit inutile d'expliquer le rou-

lement de l'opération ; l'action d'interrompre et de composer alternativement la série de filtres marchant ensemble, pour vider celui qui est épuisé et mettre en train celui qui contient de la matière fraîche, est une chose à laquelle aucun manufacturier n'est étranger depuis les manipulations qui ont eu lieu des procédés de Donbasle et de Beaujeu ; la nouveauté et la particularité du procédé dont il s'agit ici repose uniquement sur la cuisson de la betterave à la vapeur, préalablement à son immersion dans l'eau.

SYSTÈME DE CHAUFFAGE A GAZ,

PAR MM. CASTETS ET DE MÜLLER.

MESSIEURS ARMENGAUD PRÈRES,

Je viens vous communiquer les détails d'un brevet que j'ai demandé en collaboration avec M. de Müller, docteur ès sciences (après dépôt fait à la Société d'encouragement depuis longtemps) pour appliquer le gaz ou plutôt un mélange de deux gaz à toute sorte de chauffage.

La flamme du gaz hydrogène produit beaucoup de chaleur ; mais cette chaleur devient excessivement intense quand on alimente la combustion avec du gaz oxygène.

Le mélange qui produit la température la plus élevée consiste en 2 volumes d'hydrogène et 1 volume d'oxygène.

On a presque le même degré de chaleur avec 2 volumes d'hydrogène et 5 volumes d'air, ou avec 1 volume d'hydrogène et 2 1/2 d'air.

On augmente et on diminue à volonté le courant d'oxygène et d'air et par conséquent l'intensité de la chaleur, en ouvrant plus ou moins le registre disposé à cet effet.

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 de corps qui, tels que la chaux, ne subissent pas la moindre altération à la température la plus élevée qu'on puisse produire dans un fourneau.

Le mélange d'hydrogène et d'oxygène n'a pas encore été appliqué à l'industrie. Newman seulement l'a appliqué à son chalumeau, et Drummond en a produit, au contact de la chaux, une lumière excessivement vive qui porte son nom ; mais ces deux faits sont restés du domaine des cabinets de physique.

Nous voulons appliquer ce mélange à toute sorte de chauffage et surtout au chauffage des chaudières industrielles.

Il est clair que depuis la température de l'hydrogène pur jusqu'à la température où on peut fondre le platine, nous pouvons passer facilement par tous les degrés de chaleur ; il s'agira seulement de régler le volume d'oxygène ou d'air, par le moyen du registre, pour avoir l'intensité nécessaire.

Jusqu'à ce que le gaz oxygène puisse s'obtenir à un prix beaucoup plus économique que par le chlorate de potasse, et peut-être tant que la méthode proposée par M. Boussingault ne sera point applicable à l'industrie, nous emploierons l'air, et nous obtiendrons les mêmes résultats, en augmentant seulement le volume de celui-ci.

L'appareil que nous avons imaginé pour les chaudières industrielles remplit un double but :

1^o Il produit l'ébullition dans les bouilleurs et peut au besoin surchauffer la vapeur ;

2^o Il produit autant de gaz hydrogène qu'il s'en brûle, et cela par le moyen d'une partie de la vapeur obtenue dans la chaudière, qui, en passant par un tube et en lui faisant perdre son oxygène, en met en liberté l'hydrogène.

Cela est très-facile à comprendre : notre grille à gaz se compose de trois tubes, dont celui de droite et celui de gauche servent à chauffer les bouilleurs, et celui du milieu décompose la vapeur d'eau qui vient de la chaudière et qui perd complètement son oxygène.

L'appareil qui devra être appliqué aux autres systèmes de chauffage dépend de la nature même de l'industrie qu'on exploite, et il s'agira simplement d'employer un volume plus ou moins grand d'oxygène ou d'air.

Les appareils applicables au chauffage des maisons, comme des cheminées, poèles, calorifères, etc., etc., consistent à rendre incandescentes de fortes plaques métalliques qui, sous des formes plus ou moins agréables, rayonneront toujours un degré constant de chaleur, qui d'ailleurs pourra être augmentée ou diminuée en ouvrant plus ou moins le registre de l'oxygène ou de l'air.

Comme c'est lorsque la flamme a les plus petites dimensions possibles que la proportion du mélange est la plus convenable pour produire la chaleur la plus intense, il s'ensuit que, à temps égal, on brûle une quantité de gaz relativement moindre.

On est à l'abri de tout danger d'explosion, parce que le mélange n'a lieu qu'à l'orifice même du bec allumé ; il est bien évident que les moyens d'application ainsi que la construction des appareils pourront être très-divers.

Recevez, Messieurs, etc.

CASTETS.

RÉGULATEUR DE LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE,

Par **M. DELEUIL**, à Paris.

(PLANCHE 133.)

Nous avons représenté cet appareil en élévation vues de côté et de face, et en plan vu par-dessous, dans les fig. 9, 10 et 11.

Il se compose d'un bâti en fonte A, supporté par trois pieds A', et portant à sa partie supérieure une pièce de bois B qui sert à isoler la pointe du montant. La tige D du porte-pointe N passe à travers une boule en cuivre C.

Dans la partie inférieure du bâti triangulaire A sont placés deux électro-aimants E, avec un contact F en forme de croix, pivotant sur les rondelles de l'électro-aimant, au moyen de vis o. Ce contact porte, à son extrémité la plus longue, un ressort V qui s'appuie dans les dents de la crémaillère D'; l'autre extrémité est placée entre deux boutons ou vis qui servent tous deux à régler en même temps la course du ressort V et la distance du contact à l'électro-aimant. Le ressort R, placé à l'extrémité du contact, qui, à l'aide du cordon u, peut être tendu par le moyen d'un tendeur T, tend toujours à contre-balancer l'action de l'électro-aimant et à détacher le contact qui, lorsque cela a lieu, fait monter d'une dent la crémaillère D'.

La crémaillère passe à travers une boîte carrée G. Cette boîte est portée par la monture H, et peut se mouvoir de haut en bas ou de bas en haut, au moyen du bouton I. Ce mouvement a pour but de mettre toujours en rapport la fonction du ressort V avec celle d'un autre ressort placé en dessous du porte-pointe N' qui, lui, a pour but d'empêcher la crémaillère de redescendre.

Un petit support sert de point d'appui au cordon u.

Le bouton x sert à établir la communication du fluide; le courant passe par le fil x', puis par le double électro-aimant E, et se rend par le fil x² dans la pièce H, la crémaillère D' et la pointe P'.

Cet appareil régulateur fonctionne de la manière suivante : tant que les pointes P et P' sont assez rapprochées pour que le courant électrique ait lieu, le contact ou armature F est attiré par le double électro-aimant E, et maintenu soulevé de ce côté-là. Si au contraire le courant vient à cesser, le ressort R rappelle le contact et soulève le ressort V, élevant ainsi la crémaillère D' et rapprochant la pointe P' de celle P, ce qui rétablit le courant.

MODIFICATIONS A LA LOI DU 5 JUILLET 1844,
SOUMISES PAR M. LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DU COMMERCE,
A L'EXAMEN DES CHAMBRES CONSULTATIVES.

Paris, 26 décembre 1854.

La circulaire suivante vient de nous être communiquée par le ministère de l'agriculture et du commerce. Nous nous empressons de la porter à la connaissance de nos lecteurs, dont beaucoup ont pu apprécier d'avance toute la valeur des modifications à la loi sur les brevets proposées par M. le ministre.

Monsieur le Président,

La loi du 5 juillet 1844, qui régit les brevets d'invention, en maintenant les principes essentiels consacrés par la législation de 1791, a eu le mérite d'enbrasser toute la matière en un cadre complet et d'y introduire des innovations salutaires. Cependant, depuis dix années qu'elle est mise à exécution, cette loi a été l'objet de diverses critiques. On a demandé qu'il y fut apporté différentes modifications. On s'est appuyé sur de récents changements effectués dans les législations étrangères relatives aux brevets d'invention.

En cet état de choses, et quelle que puisse être la solution à intervenir, il me paraît utile que la question soit sérieusement examinée. Les intérêts qu'elle embrasse méritent toute la sollicitude du gouvernement. Elle touche, d'ailleurs, de trop près aux intérêts économiques du pays, pour que je ne tienne pas à connaître l'opinion des institutions qui sont les organes du commerce et de l'industrie. J'attache, à ce titre, une haute importance à recevoir l'avis de la chambre que vous présidez.

Pour vous mettre en mesure de vous prononcer plus facilement, je crois devoir préciser ici avec quelques détails, et en suivant l'ordre des articles de la loi, les points principaux sur lesquels les observations ont porté.

I. L'article 3 déclare non susceptibles d'être brevetées les compositions pharmaceutiques ou remèdes de toute espèce. Cette exclusion ne se trouvait pas, en 1844, dans le projet de l'administration. Introduite par amendement, elle ne fut adoptée qu'après une épreuve douteuse. On a émis l'opinion que le législateur a été beaucoup trop loin en prononçant une incapacité aussi absolue contre les auteurs d'inventions relatives à la chimie et à la pharmacie. Sans doute, on ne saurait méconnaître la pensée louable qui a dicté cette disposition : on a voulu, dans l'intérêt de la santé publique, opposer une digue au charlatanisme. Mais n'était-ce bien dans une loi sur les brevets d'invention que devaient trouver place des mesures de police sanitaire ? Les lois et règlements sur l'annonce et la vente des remèdes et les dispositions relatives à l'exercice de la médecine et de la pharmacie restant entièrement applicables, ainsi qu'on l'expliquerait au besoin, on ne voit pas quel danger sérieux pourrait résulter de l'obtention d'un brevet pour remède, et il peut être utile à l'inventeur de constater officiellement la priorité de sa découverte.

A un autre point de vue, cette disposition présente un grave inconvénient : elle force l'administration à violer le principe du non-examen préalable qui est la base de notre loi. En effet, l'exclusion suppose l'examen. Comment refuser un brevet par ce motif qu'il a pour objet une composition pharmaceutique ou qu'il recèle un remède, sans rechercher la nature de la découverte et les procédés décrits, sans

entrer dans le fond et les détails de l'invention elle-même? On a dit que la nature de l'invention pourrait être découverte à première vue : cela peut être vrai quelquefois, mais l'expérience démontre tous les jours qu'il est souvent beaucoup plus difficile qu'on ne l'aurait supposé d'en démêler le véritable caractère.

On peut faire des observations analogues dans les plans ou combinaisons de crédit ou de finances. Les brevets délivrés pour un objet semblable seraient sans effet légal d'après l'article 2 de la loi de 1844 ; mais pourquoi, pour cette seule espèce, imposer à l'administration le soin d'examiner toutes les descriptions en vue de prévenir, dans un cas excessivement rare, la délivrance d'un titré nul et sans danger réel? N'est-ce pas se mettre, sans aucun motif sérieux, en contradiction avec le principe de non-examen, si important à maintenir en présence de la multitude et de la variété des demandes?

II. L'art. 4, relatif à la durée des brevets et à la taxe, a donné lieu à d'autres critiques. On s'est plaint et du peu de durée assignée aux brevets et de l'élévation de la taxe à laquelle la délivrance de ces titres est subordonnée.

Cet article reproduit, quant à la durée des brevets d'invention, la disposition de la loi de 1791. Cette limite de quinze années est celle qui avait été fixée sous l'ancienne monarchie par la déclaration du 24 décembre 1762 pour les priviléges royaux d'invention. Elle se retrouve dans la plupart des législations étrangères ; l'Angleterre, cependant, et les États-Unis d'Amérique n'accordent que quatorze années ; la Russie ne concède que dix ans. La Belgique, dans une loi récente, vient de porter cette durée à vingt années.

D'après l'art. 4, la taxe est payée par annuités de 100 francs, sous peine de déchéance, si le breveté laisse écouter un terme sans l'acquitter. Cette disposition fut, dans le principe, accueillie comme l'une des plus heureuses innovations de la loi : elle affranchissait les inventeurs du paiement onéreux auquel ils étaient assujettis par les lois anciennes, au moment de la demande du brevet.

En même temps qu'on a demandé une durée de plus de quinze ans, on a réclamé que le chiffre de l'annuité fût abaissé au-dessous de 100 francs. Quelques personnes désireraient que la taxe fût d'abord extrêmement réduite, et montât ensuite progressivement d'année en année. C'est le système de la loi belge, qui fixe la première annuité à 10 francs et l'élève ensuite de 10 francs par chaque année suivante.

Il a été fait une proposition d'un autre genre qui, sans toucher à la taxe, aurait pour objet d'en faciliter le paiement. Le système du paiement par annuités était déjà favorable aux inventeurs ; mais, dit-on, on pourrait faire davantage pour ceux qui ne possèdent même pas le montant de la première annuité. Ces inventeurs se trouventraient cette somme, s'ils pouvaient sans danger faire connaître leur découverte avant d'avoir pris le titre destiné à la protéger. Pour leur permettre de chercher des capitaux, sans avoir à craindre un abus de confiance, on réclame en leur faveur la faculté de faire à la préfecture, par dérogation au premier paragraphe de l'article 7, un dépôt provisoire de toutes les pièces de la demande, sauf le récépissé de paiement de la première annuité. Ces pièces, renfermées dans une enveloppe cachetée, seraient enregistrées et resteraient déposées à la préfecture pendant six mois que l'on accorderait à l'inventeur pour effectuer le paiement. S'il ne produisait pas le récépissé au bout de ce terme, on lui restituerait les pièces, et sa demande serait considérée, *ipso facto*, comme nulle et non avenue : mais dès qu'il apporterait le récépissé à la préfecture, avant l'expiration des six mois, on enverrait au ministère le procès-verbal de dépôt avec le paquet cacheté. L'inventeur aurait, d'ailleurs,

garde copie de sa description, qu'il pourrait sans danger communiquer à des tiers.

III. Ce même article 4 donne lieu à une observation relative à la division des titres en brevets de cinq, dix et quinze ans. On ne voit pas l'utilité de ces trois classes de brevets, en présence du système de paiement de la taxe par annuités de 100 francs. Sans doute les inventions industrielles n'ont pas toutes la même importance et le même avenir, et, à ce point de vue, les trois catégories convenaient sous le régime de l'ancienne loi ; mais, sous l'empire de la loi actuelle, il ne s'agit jamais que d'un versement annuel de 100 francs que le breveté n'effectue qu'autant qu'il trouve son intérêt à maintenir son droit. Ces trois classes de brevets ne peuvent qu'induire en erreur les inventeurs peu aisés, qui reculent devant un chiffre de 4,500 francs de taxe, parce qu'ils ne sont pas suffisamment instruits du sens de l'article 4. Cette erreur les conduit à prendre des brevets de dix ou de cinq ans et les expose à des regrets auxquels il n'est point ensuite au pouvoir de l'administration de remédier.

IV. Aux termes de l'article 5, § 3, les inventeurs doivent produire, à l'appui de leur description, les dessins qu'*échantillons* jugés nécessaires pour en faciliter l'intelligence. Il arrive souvent que les demandeurs se croient obligés de joindre des échantillons à des dessins et se laissent entraîner ainsi à des dépenses onéreuses ; d'autres, profitant de l'alternative qu'offre l'article 5, fournissent des échantillons sans dessins. Or, il a été reconnu, en fait, que les échantillons ne donnent le plus souvent qu'une idée imparfaite de l'invention ; quelques-uns, d'ailleurs, par leur nature, sont sujets à une détérioration plus ou moins rapide.

V. L'art. 48 renferme l'une des modifications principales résultant de la loi du 5 juillet 1844. Cette innovation consiste dans le privilége qu'a le breveté ou ses ayants-droits de pouvoir, pendant une année, prendre valablement un brevet pour un changement, perfectionnement ou addition à l'invention qui fait l'objet du brevet primitif. Le droit de demander des brevets de perfectionnement applicables à l'invention d'autrui n'est point paralysé d'une manière absolue par l'existence de ce privilége ; seulement, toute demande de ce genre doit rester déposée sous cachet au ministère. A l'expiration de l'année, le privilége s'éteint, le cachet est brisé et on délivre le brevet ; cependant le porteur du brevet primitif a la préférence pour les perfectionnements à raison desquels il aurait lui-même requis, pendant l'année, la délivrance d'un certificat d'addition ou d'un brevet de perfectionnement. Telle est la combinaison de l'article 48 : malheureusement, elle est assez compliquée et n'a pas été bien saisie du public. On s'est généralement persuadé que les brevetés avaient désormais le droit exclusif, pendant une année, non-seulement de perfectionner leur œuvre, mais de s'approprier tous les brevets obtenus pour un objet ayant quelque rapport avec leur découverte. Ainsi dénaturé par cette fausse interprétation, l'article 48 n'a plus servi qu'à faire naître des prétentions exagérées chez les uns et qu'à décourager les autres. Si l'application en était plus fréquente, on peut affirmer qu'il serait une cause d'embarras multipliés et de contestations sans cesse renaissantes. Il serait difficile, cependant, d'en revenir purement et simplement aux principes de la loi de 1791, et, après avoir garanti les droits de l'inventeur primitif, d'admettre la libre concurrence pour les perfectionnements à partir de la délivrance même du brevet original. Il n'est que juste de résERVER à l'inventeur un délai pour éprouver son œuvre et s'approprier les perfectionnements qui en découlent immédiatement. Dans les critiques qui se sont produites au sujet de l'article 48, on n'a indiqué aucune combinaison propre à l'amender. Il convient d'examiner si on ne trouverait pas dans une modification à l'article 23 de la loi, tout en supprimant l'article 48, le moyen

d'en maintenir la disposition principale dans des conditions qui concilieraient à la fois et l'intérêt de l'inventeur et le droit du perfectionneur.

Cet article 23 donne à toute personne le droit de se faire communiquer les descriptions et dessins déposés au ministère. Ces communications ne sont pas sans danger pour les droits de l'inventeur lorsqu'elles suivent immédiatement la délivrance des brevets. Il est possible que des industriels peu scrupuleux se tiennent à l'affût de chaque nouvelle découverte et, devançant l'inventeur, s'assurent, par des brevets pris à l'étranger, le moyen d'exploiter des procédés qui ne leur appartiennent à aucun titre. Pour prévenir ces frauduleuses usurpations, pour que tout inventeur breveté en France puisse, sans avoir à craindre une concurrence déloyale, placer sa découverte sous la protection de telle ou telle législation étrangère et agrandir le cercle de son exploitation industrielle, on pourrait déclarer qu'aucune description ne sera communiquée au public avant l'expiration d'un certain délai, dont la délivrance du brevet fournirait le point de départ. Un délai de six mois suffirait à la garantie des droits qu'il s'agit de protéger.

Si ce délai était adopté, on comprend que l'inventeur, suffisamment garanti des fraudes à l'extérieur, aurait le temps nécessaire pour se livrer à des essais et soumettre sa découverte à l'épreuve de la pratique, sans craindre de se voir enlever le fruit de ses travaux et de ses sacrifices. La pensée généreuse qui a dicté en sa faveur la disposition de l'article 48 se trouverait pleinement réalisée, et même avec avantage, pour le breveté ; le secret absolu réservé à sa découverte compenserait, en effet, la réduction à six mois de l'année de privilége que cet article ne lui accorde qu'en livrant sa découverte à l'examen du public.

VI. Pour ne point séparer les deux articles qui précédent, on a passé sous silence l'article 20, qui prescrit, en cas de cession de brevet, le paiement de la totalité de la taxe. Cette disposition est une dérogation au système de paiement par annuités consacré par l'art. 4 : on lui a reproché d'entraver, sans motif suffisant, le mouvement des transactions dont les brevets peuvent être l'objet ; on l'accuse de dureté et de rigueur envers les brevetés, qui sont souvent des gens peu aisés. Certes, les cédants qui n'auraient pas reçu l'intégralité du prix de la cession ont intérêt à ce que la taxe soit régulièrement payée ; mais cette circonstance ne suffit pas pour en exiger le paiement intégral d'une manière impérative, lorsque ni le cédant ni le cessionnaire ne croient devoir le réclamer. Ce serait au breveté qui cède son titre à faire de ce paiement anticipé une condition de la cession.

VII. Les brevets dont la seconde annuité a été payée ont droit de figurer *in extenso* ou *par extraits* dans la publication prescrite par l'article 24. Cette publication, dont le but est de propager la connaissance des progrès de l'industrie dans toutes ses branches, est faite avec le soin qui doit être apporté aux ouvrages émanant de l'administration ; les planches annexées au texte des descriptions en rendent le prix assez élevé : il serait donc à désirer qu'elle ne fût ouverte qu'à des brevets sérieux. Or, on doit reconnaître qu'en général les brevets pour lesquels il n'a été payé que deux annuités portent sur des inventions qui n'avaient pas un caractère sérieux. N'est-ce pas surcharger inutilement le recueil que d'y admettre, même par extrait, des découvertes de cette nature ?

VIII. L'article 34 de la loi appelle une attention toute particulière. Il concerne la nullité résultant d'une publicité antérieure : c'est le fait qui peut le plus menacer la validité d'un brevet, et cela, à l'insu même de l'impétrant. Lorsqu'une découverte importante est placée sous la garantie d'un brevet, la foule des concurrents s'évertue,

sur moyen de l'article 34, à la faire tomber dans le domaine public. Si l'on parvient à découvrir que le principe de la découverte a été indiqué dans un ouvrage, fût-ce un ouvrage resté ignoré au fond d'une bibliothèque, l'action en nullité est aussitôt intentée, et le breveté qui a procuré à la société le bienfaït d'une industrie susceptible d'augmenter le bien-être de tous, d'une industrie qui sans lui aurait pu demeurer stérile encore pendant de longues années, se voit privé d'un privilége temporaire auquel il devait se croire des droits assurés. Il y a évidemment, dans les termes de l'article 34, une élasticité dont il est possible d'abuser, un vague qui devrait disparaître.

IX. L'article 32 précise trois causes de déchéance : la première, qui consiste dans le non-paiement de l'annuité avant le commencement de chacune des années de la durée du brevet et qui est la conséquence du système même des annuités, appelle quelques observations. Ces observations concernent le mode de la constater. Aux termes de l'article 34, toute déchéance doit être prononcée par un tribunal, et la loi n'attribue point à l'administration le pouvoir de prononcer une déchéance, quelle qu'en soit la cause. Il suit de ces dispositions que lorsqu'un breveté, par un oubli regrettable, a laissé passer un terme sans acquitter la taxe, il se trouve dans une situation indéterminée, préjudiciable à lui-même autant qu'aux tiers. Il n'est point encore déchu de ses droits, puisque aucun jugement n'est intervenu ; il est seulement sous le coup de la déchéance ; dans son indécision, il prend souvent le parti d'acquitter l'annuité arriérée, ainsi que les annuités suivantes, espérant, par ce paiement, rendre à son brevet la vigueur qu'il n'a plus. S'il vient plus tard réclamer le remboursement de sommes versées pour un brevet déchu, sa réclamation ne peut être accueillie, car l'administration, n'ayant point à statuer sur la déchéance, n'a pu savoir si le titre était déchu : elle ne sait pas davantage si le breveté n'a pas profité de l'ignorance où le public se trouvait quant à l'état du brevet, jusqu'à ce qu'un jugement soit intervenu. Elle est donc obligée de considérer comme définitivement acquise au Trésor toute taxe versée pour un brevet délivré.

Les tiers ne sont pas moins indécis que le breveté sur la situation réelle du titre. Exploiteront-ils le brevet qui s'est placé sous le coup de la déchéance ? Mais, tant qu'un tribunal n'a point prononcé, ne commettraient-ils pas le délit de contrefaçon ? Sont-ils tenus, au préalable, d'intenter une action en justice ?

L'administration, invoquée par les uns et les autres, ne peut qu'expliquer à tous qu'après avoir délivré les brevets, elle ne conserve aucun pouvoir sur leur existence, et que la déclaration de nullité ou de déchéance est un acte essentiellement judiciaire. S'il est bien, quand il peut y avoir des faits litigieux à examiner, de réserver en cette matière la solution des questions aux tribunaux, il semble qu'on aurait pu sans inconvénient faire exception à la généralité du principe, lorsque la déchéance est encourue pour un fait matériel, le non-paiement des annuités. Dans ce cas-là, l'administration aurait mission de déclarer la déchéance. Ce droit, qui lui était dévolu par la loi de 1794, ne saurait donner lieu à aucune contestation ; il simplifierait et faciliterait éminemment l'exécution de la loi. La déchéance des brevets pourrait être proclamée tous les six mois ; les sommes versées postérieurement à la déchéance pourraient être remboursées, et les tiers pourraient immédiatement exploiter les brevets déchus.

X. L'art. 33 exige, sous peine d'une amende de 50 francs à 4,000 francs, qui peut être portée au double en cas de récidive, que le breveté, dans ses annonces, enseignes, prospectus, affiches, marques ou estampilles, ajoute à la mention de sa qualité de breveté les mots : *sans garantie du gouvernement*. Cet article était des-

tiné à réprimer l'abus que le charlatanisme pourrait faire du brevet. On doit assurément approuver l'intention ; mais l'obligation imposée aux inventeurs n'est-elle pas quelque chose d'exorbitant ? Il est à remarquer que le principe de la non-garantie du gouvernement est posé dans la loi (art. 41), et l'obligation imposée à l'inventeur est en contradiction avec le principe que la loi est réputée contenir. La mention est d'ailleurs un peu longue, et le sens n'en est pas bien précis et peut faire croire qu'il n'y a pas de répression contre l'infraction aux droits de l'inventeur. Au reste, cette obligation a été sans cesse éludée, et, comme il arrive toutes les fois qu'une disposition légale semble dépasser le but, la répression n'a pas été exercée contre la multitude des délinquants d'une manière efficace. Si une précaution de ce genre paraissait encore nécessaire, peut-être suffirait-il et serait-il plus convenable de faire ajouter au mot *breveté*, ceux-ci : *sans examen*.

XI. Enfin, sous le régime de la loi nouvelle, on n'a point vu diminuer le nombre des procès auxquels les brevets donnent constamment lieu : ils se sont plutôt augmentés. Rien de plus fâcheux. Dans ces contestations, les brevetés voient trop souvent s'user leurs forces, se dissiper leurs ressources et s'ancantir l'espoir d'une juste rémunération de leurs travaux. Les modifications qui seront introduites dans la loi auront pour effet certain de diminuer le nombre des différends. On tend à ce résultat, par exemple, par les prépositions relatives à l'article 31. Cependant quelques personnes ont demandé qu'à raison de la nature du privilége que le brevet confère à l'inventeur et des connaissances qu'il faut réunir pour être apte à prononcer en matière de découvertes industrielles, on enlevât aux tribunaux civils de première instance le jugement des contestations relatives aux brevets d'invention. Le brevet, dit-on, a une valeur absolue qui s'étend à toutes les parties du territoire : toute annulation, toute décision locale sur les droits qui en dérivent répugne à sa nature. Or, il peut arriver que tel tribunal, telle cour prononce dans un sens, tandis que telle autre cour, tel autre tribunal prononcera dans un sens contraire, à propos d'un même brevet. Ici la validité du titre sera reconnue, et là on en déclarera la nullité. Le recours en cassation offre, il est vrai, en définitive, des gages d'unité ; mais la procédure est longue et coûteuse. D'un autre côté, l'application des cas de déchéance et de nullité prévus par la loi ne soulève-t-elle pas à chaque instant des problèmes délicats, dont la solution exige des études spéciales, des connaissances pratiques ? Les magistrats peuvent, comme ils le font généralement, recourir à des experts pour la décision des litiges ; mais c'est encore là une cause de tentacules et de frais.

Ces idées ont conduit à la proposition de créer un jury spécial, établi à Paris, lequel serait chargé de connaître des litiges relatifs aux brevets d'invention : ce jury formerait, en quelque sorte, le conseil de prud'hommes des inventeurs.

Cette proposition devait trouver sa place dans une enquête relative à la loi des brevets ; mais votre attention doit se porter, en même temps, sur les graves objections qu'elle soulève.

L'établissement de cette juridiction, unique pour toute la France, ne mettrait-elle pas la justice trop loin des justiciables ?

De plus, croit-on qu'une seule cour pourrait toujours être assez nombreuse pour comprendre des hommes versés dans la connaissance de toutes les spécialités auxquelles s'appliquent les inventions ? Certes, il serait encore nécessaire d'avoir recours à des experts. Enfin l'unité de juridiction impliquerait des jugements sans appel. N'est-il pas à craindre qu'on n'aille là contre l'intérêt bien entendu des brevetés, en ce qui concerne la rapidité des décisions ?

Quant à une proposition accessoire d'instituer un jury par département, on s'exposerait, en l'adoptant, à cette contrariété de décisions sur laquelle on s'est fondé pour proposer d'enlever aux tribunaux locaux la connaissance des questions dont il s'agit.

Simplifier la législation, en rendre les dispositions plus claires, rectifier les clauses qui ont donné naissance aux litiges les plus fréquents, n'est-ce pas là le meilleur moyen de diminuer le nombre des procès ?

Tels sont, monsieur le président, les divers points que je crois devoir recommander le plus spécialement à votre attention. Les questions soulevées me paraissent pouvoir se résumer de la manière suivante :

I. Faut-il maintenir ou supprimer, dans l'article 3, l'exclusion prononcée contre les préparations pharmaceutiques ou remèdes et la défense de délivrance des brevets pour combinaisons de finances ?

II. Conviendrait-il d'étendre la durée des brevets au delà de quinze ans ?

Conviendrait-il d'abaisser le taux de la taxe et de modifier le système de paiement ?

Conviendrait-il d'accorder aux inventeurs qui ne pourraient produire le récépissé de paiement de la première annuité la faculté de faire aux secrétariats des préfectorates un dépôt provisoire qui leur permettrait de prendre date et de se procurer les fonds nécessaires ?

Ne conviendrait-il pas d'adopter une durée unique pour les brevets d'invention, en combinant avec le système des annuités ?

III. Ne convient-il pas de supprimer l'alternative inscrite dans l'avant-dernier paragraphe de l'article 5, et relative aux dessins et échantillons, et de supprimer ces mots *ou échantillons* ?

IV. Ne conviendrait-il pas de supprimer l'article 48, en décidant que la communication au public des descriptions et dessins prescrite par l'article 23 ne pourra être faite que six mois après la délivrance du brevet ?

V. L'obligation d'acquitter intégralement la taxe afférante à un brevet cédé ne doit-elle pas être supprimée de l'article 20, en laissant subsister la simple faculté d'opérer ce paiement quand le cédant le croit utile à ses intérêts ?

VI. N'y aurait-il pas lieu, avant d'insérer un brevet dans la collection, d'attendre que le paiement de la quatrième annuité ait été effectué ?

VII. Ne conviendrait-il pas de mieux définir la nature de la publicité dont il s'agit dans l'article 34 ? Ne pourrait-on pas décider que la publicité ne serait pas suffisante si un long intervalle, vingt-cinq ans par exemple, s'était écoulé entre la demande du brevet et l'époque où la découverte aurait été décrite ? Ne pourrait-on pas encore exiger, pour qu'elle entraînât la nullité, que cette publicité ait été le résultat d'essais ou d'expériences faites dans un but commercial et dont l'industrie pourrait avoir eu connaissance, et non dans un but purement spéculatif ?

VIII. Ne conviendrait-il pas de décider que le breveté qui n'aura pas acquitté son annuité avant le commencement de chacune des années de la durée de son brevet sera déchu *de plein droit*, sans qu'il soit besoin de jugement, et que l'administration aura le droit de constater, en ce cas, la déchéance, en la proclamant par un décret collectif rendu tous les six mois ?

IX. Ne conviendrait-il pas de supprimer ou de modifier l'article 33 relativement à ces mots : *sans garantie du gouvernement* ?

X. Serait-il possible ou utile d'attribuer soit à un jury unique siégeant à Paris,

soit à des jurys départementaux, le jugement des délits de contrefaçon et de toutes les contestations qui intéressent les inventeurs?

A la loi du 5 juillet 1844, que je fais placer tout entière sous vos yeux, il n'est pas inutile de joindre quelques documents statistiques qui sont de nature à éclairer les questions relatives aux brevets.

Recevez, monsieur le président, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Pour le Ministre :

Le conseiller d'Etat, directeur général de l'agriculture et du commerce,

Signé HEURTIER.

ÉTAT NUMÉRIQUE

DES BREVETS D'INVENTION, DE PERFECTIONNEMENT ET D'IMPORTATION, DÉLIVRÉS DEPUIS LE 1^{er} JUILLET 1794 JUSQU'AU 9 OCTOBRE 1844.

NOMBRE DE BREVETS				TOTAL général.
de 5 ans.	de 10 ans.	de 15 ans.	de perfectionnement et d'addition.	
6,284	3,253	2,750	5,001	47,290

ÉTAT NUMÉRIQUE

DES BREVETS D'INVENTION ET CERTIFICATS D'ADDITION PRIS DEPUIS LE 9 OCTOBRE 1844 JUSQU'AU 1^{er} JANVIER 1854.

ANNÉES de délivrance.	NOMBRE DE BREVETS				TOTAL du nombre des brevets.	NOMBRE des certificats d'addition	TOTAL général.	OBSERVATIONS.
	de 5 ans.	de 10 ans.	de 15 ans.	étrangers (1).				
Du 9 oct. 1844 au 1 ^{er} janv. 1846.	68	473	2,359	435	2,735	653	3,388	La loi du 5 juillet 1844 n'était exécutoire qu'à partir du 9 octobre, même année.
1846	50	89	1,801	448	2,088	662	2,750	
1847	37	83	1,883	147	2,450	787	2,937	
1848	42	21	739	81	853*	338	1,191	
1849	43	29	1,320	415	4,477	476	1,953	
1850	48	44	1,482	443	4,687	585	2,272	
1851	25	41	1,612	158	4,836	626	2,462	
1852	47	57	2,247	148	2,469	840	3,279	
1853	46	47	2,719	329	3,441	954	4,065	
Au 1 ^{er} janvier 1854.	256	584	16,162	1,404	18,406	5,894	24,297	

(1) La durée de ces brevets est déterminée par celle d'un brevet pris antérieurement à l'étranger.

LE GENIE INDUSTRIEL.

Il y a aussi, en cinquante-quatre ans, sous l'empire des anciennes lois, il a été délivré 17,290 titres ; en moins de dix ans, sous l'empire de la loi nouvelle, il en a été délivré 24,297.

Il faut sans doute attribuer au progrès de l'industrie une part considérable de cette augmentation dans le nombre des brevets délivrés ; il est évident, en même temps, qu'une partie encore plus forte est due à la faculté donnée aux brevetés d'acquitter la taxe par annuités de 400 francs.

EXPOSE DES DEUX PREMIERS EXERCICES.

Sur les 2,735 brevets délivrés pendant le premier exercice, après moins de dix ans écoulés, on trouve :

1,235 brevets pour lesquels les titulaires n'ont payé que la première annuité.	
583	que les deux premières annuités.
355	que les trois premières annuités.
133	que les quatre premières annuités.
64	que les cinq premières annuités.
53	que les six premières annuités.
32	que les sept premières annuités.
32	que les huit premières annuités.

2,487 brevets tombés sous le coup de la déchéance ;

156 brevets dont les annuités ont été payées jusqu'à ce jour ;

92 brevets dont toutes les annuités ont été acquittées.

En conséquence, sur 2,735 brevets pris en 1844-1845, il ne reste, en 1854, que 248 brevets en règle.

Sur les 2,088 brevets délivrés en 1846, après huit années écoulées, on trouve :

1,011 brevets pour lesquels les titulaires n'ont payé que la première annuité.	
539	que les deux premières annuités.
148	que les trois premières annuités.
75	que les quatre premières annuités.
56	que les cinq premières annuités.
34	que les six premières annuités.
36	que les sept premières annuités.

1,899 brevets tombés sous le coup de la déchéance ;

140 brevets pour lesquels les annuités ont été payées jusqu'à ce jour ;

49 brevets dont toutes les annuités ont été acquittées.

En conséquence, sur 2,088 brevets pris en 1846, il ne reste, en 1854, que 489 brevets en règle.

OUTILLAGE.

FILIERE A MOLETTE,

Par MM. **WALLIAR** et **SCULFORT**, à Maubeuge (Nord).

(PLANCHE 133.)

Cette filière, dite à molette, est une modification apportée aux filières ordinaires.

On sait que, dans les filières en usage, la platine où corps de filière, qui reçoit les coussinets destinés au taraudage des tiges ou boulons, est de la même pièce que l'une des poignées, tandis que l'autre poignée, servant au serrage des coussinets, en est indépendante et se meut dans une portée de la platine.

Le changement que les auteurs ont apporté dans la construction de ces filières, consiste : 1^o dans la disposition nouvelle de la platine et des poignées, qui ne forment plus qu'une seule et même pièce; 2^o dans le forage longitudinal de la poignée, autrefois mobile et maintenant fixe, pour loger un conducteur; 3^o dans l'adaptation, entre la portée de cette poignée et une barrette de la platine, d'une molette montée à écrou sur le conducteur à vis, et destinée à opérer le serrage ou la pression des coussinets en acier fondu.

La fig. 12 (pl. 133) est une vue de face de la filière complète, c'est-à-dire garnie de ses coussinets, du conducteur et de la molette;

La fig. 13 est une section longitudinale, mais latérale, du même outil complet, et prêt à fonctionner.

La fig. 14 représente le corps de la filière sans les coussinets.

Dans cette nouvelle filière, la platine A fait corps avec les poignées B, B'. L'évidement C, élargi à l'entrée D, sert à l'introduction et à l'ajustement des coussinets en acier fondu et trempé e. L'ouverture F, ménagée entre la barrette g de la platine A, et la saillie h de la poignée B', sert à recevoir une molette I, percée et taraudée dans le sens de son axe, et garnie de plusieurs trous à son pourtour.

La poignée B', qui faisait corps avec la platine A, est forée dans le sens de sa longueur, pour loger à glissement, mais sans qu'il puisse tourner, un conducteur ou presseur à vis J. Ce dernier a pour écrou la molette I qui tourne en restant stationnaire, tandis que le presseur J peut avancer ou rétrograder sans tourner; à cet effet, une rainure est incrustée sur toute la longueur du presseur J qui, dans son mouvement rectiligne, est

maintenue par un grain, ménagé où rapporté à l'intérieur de la poignée B'. (Voir la figure 18.)

Ainsi le trou longitudinal *k* de la poignée B' et l'ouverture de la barrette *g* laissent glisser librement, sans vissage, le presseur J, et c'est la molette I qui, vissée à écrou sur ce presseur, lui sert de moteur.

La fig. 15 est une section du corps ou de la platine A, faite transversalement à la fig. 12, pour montrer comment les coussinets *e* sont ajustés dans cette platine.

La fig. 16 est une section faite transversalement à la fig. 14 pour indiquer l'élargissement D, servant d'entrée aux coussinets.

La fig. 17 donne le plan et la section de la molette I, servant d'écrou, et percée au pourtour de trous pour y introduire une pointe de serrage.

La fig. 18 indique deux vues du presseur ou conducteur J, portant une rainure dans toute sa longueur, pour suivre une direction rectiligne sans rotation, par l'effet du grain ou de la goupille mentionnée plus haut.

On comprend que, dans cette disposition modifiée de la filière, la molette I remplit la fonction de l'ancienne poignée mobile des filières en usage, et que la rotation de cette molette détermine l'avancement ou la marche rétrograde du conducteur à vis et, par suite, le serrage ou le desserrage des coussinets.

SOMMAIRE DU N° 50. — FÉVRIER 1855.

TOME 9^e — 5^e ANNÉE.

Pag.		Pag.	
Manuel de la télégraphie électrique, par M. Breguet (<i>suite</i>).....	57	Touage à vapeur.....	83
Procédé de désirisation du verre, par M. Gresly.....	64	Combustion de la fumée dans les fourneaux industriels (<i>suite</i>).....	89
EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855 — Circulaire adressée à MM. les présidents des comités. — Avis aux artistes français et étrangers. — Circulaires à MM. les présidents des comités étrangers pour les beaux-arts.....	66	Gazo-compensateur, par M. Pauwels.....	94
Tissage électrique, par M. Bonelli.....	69	Application de mélanges gazeux à l'éclairage, par M. Spooner.....	101
Lavage, séchage et conservation des blés, par M. Millon et Mouron (<i>fin</i>).....	80	Extraction du sucre de betterave, par M. Cail.....	104
Assainissement public. — Ordonnance concernant la vidange des fosses. Notice historique.....	83	Chaudrage au gaz par M. Castets et de Müller.....	107
		Régulateur de la lumière électrique, par M. Deleuil.....	109
		Propriété industrielle. — Modifications à la loi du 5 juillet 1844.....	110
		Filière à molette par MM. Malliar et Sculfort.....	119

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE.

MANUEL DE LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE,

Par **M. L. BREGUET**, horloger, constructeur des appareils de l'État, à Paris.

(Suite. — Voir pages 4 et 57.)

CADRAN RÉCEPTEUR. — Le mécanisme est renfermé dans une boîte (fig. 9) susceptible d'être enlevée en totalité, et qui, par là, permet l'examen détaillé de toutes les parties de l'appareil.

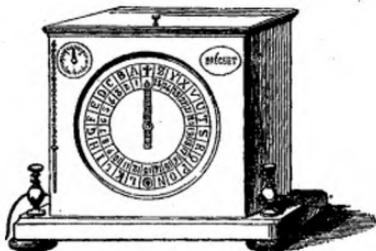


Fig. 9.

Sur le devant de la boîte est un cadran où sont répétés, dans le même ordre, les caractères et chiffres qui sont sur le manipulateur.

A droite et en haut sont deux petits cadrants, dont l'un, circulaire, est divisé en cinquante parties égales; à son centre se trouve un axe avec un carré, sur lequel s'ajuste une petite clef suspendue à une chaînette; cette clef sert au réglage de l'appareil.

Sur le dessus et au milieu de la boîte est un petit pousoir servant à ramener l'aiguille à la croix, en pressant dessus avec le doigt, quand cela est nécessaire, dans le cas où l'aiguille se trouve en avance ou en retard.

A la partie inférieure du cadran se voit le carré de remontoir; et, enfin, de chaque côté de la boîte, sur le socle, sont deux boutons où arrivent les fils qui amènent le courant électrique dans l'appareil.

Quand on voudra enlever la boîte, il sera indispensable de prendre les précautions suivantes :

- 1^o Retirer le bouton à chaînette de son carré;
- 2^o Défaire les deux crochets latéraux;
- 3^o Prendre la boîte de chaque côté, la soulever en la penchent en avant, la tirer un peu à soi, puis l'enlever, en faisant attention de ne pas accro-

cher l'aiguille. Ces opérations étant faites avec lenteur, on sera certain de n'occasionner aucun accident.

La boîte une fois enlevée, on voit le mécanisme représenté dans la fig. 10, qui en est une vue de côté.

Il se compose d'un électro-aimant E, avec une vis de rappel V, qui sert à l'approcher ou à l'éloigner de la palette en fer P qu'il attire.

Le levier L de la palette entre dans une fourchette, au moyen de laquelle il fait mouvoir deux petites pièces ou repos, contre lesquels s'arrête la roue d'échappement, que commande un rouage d'horlogerie B, mû par un ressort contenu dans un barillet.

Devant un cadran K se meut une aiguille A, placée sur l'axe de la roue d'échappement.

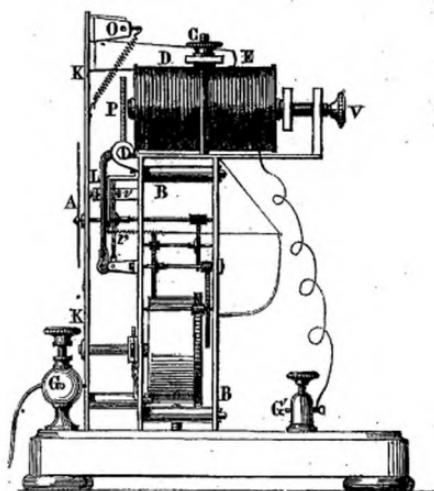


Fig. 10.

Des vis *v* servent à régler le mouvement de va-et-vient du levier *L*.

Sur des colonnes en cuivre *C* entre une traverse qui, au moyen de deux écrous qui pressent dessus, maintient les bobines de l'électro-aimant à une place fixe; les cylindres en fer peuvent glisser à frottement dans l'intérieur des bobines.

La pièce *O* sert de centre de mouvement à un levier que l'on fait mouvoir de l'extérieur par un bouton placé sur la boîte, et qui sert à faire marcher la palette à la main en cas d'erreur.

Un ressort à boudin *r* est tenu à une soie, s'enroulant sur une poulie fixée sur l'axe qui est au centre du petit cadran que l'on voit sur le devant de la boîte et à droite (fig. 9). Il est fixé au levier *L*, pour agir contrairement à l'aimantation.

L'axe de la poulie est maintenu par une pièce en cuivre *D*.

G' désigne des boutons où s'attachent à l'intérieur les extrémités du fil de l'électro-aimant, et G des boutons extérieurs qui communiquent aux boutons G' par une lame de cuivre.

Le jeu de la palette, du levier L et du repos de l'échappement étant le même que dans l'appareil à signaux, il n'est pas nécessaire de l'expliquer de nouveau; nous pensons que le dessin, fig. 10, et sa légende suffisent pour comprendre le rapport des pièces les unes avec les autres.

SONNERIE NOUVELLE. — La sonnerie (fig. 11) se compose d'un socle sur lequel est établi le mécanisme; la boîte, qui peut s'enlever entièrement, laisse voir l'ensemble de la machine.

Elle consiste en un rouage mû par un fort ressort renfermé dans un bâillet, destiné à faire tourner un excentrique E qui, au moyen d'une bielle B , fait mouvoir autour du centre de mouvement O un marteau qui frappe sur un fort timbre T .

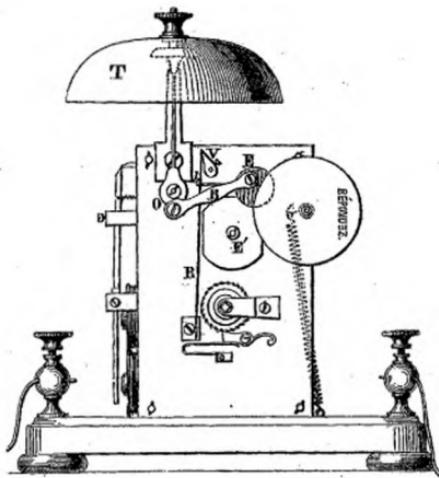


Fig. 11.

L'axe de l'excentrique, prolongé de l'autre côté, porte un bras b , à ressort, qui vient s'arrêter dans une entaille faite dans une lame de ressort R et empêche le rouage de marcher. Cette lame est placée de bas en haut, verticalement.

Il y a un second excentrique E' qui, lorsque le rouage est en mouvement, maintient la lame du ressort R éloignée, pour que le bras du premier excentrique puisse exécuter un certain nombre de tours et faire frapper assez de coups au marteau contre le timbre; deux parties d'un plus petit rayon permettent au ressort R de reprendre sa place, et alors le bras b vient s'y arrêter.

Une petite pièce en cuivre V , dans le haut de la platine, placée tout

contre l'extrémité de la lame du ressort, est destinée, par un mouvement contre cette lame, à lui faire quitter le bras *b* de l'excentrique, et conséquemment à laisser marcher le rouage. Cette pièce de cuivre est placée à l'extrémité d'un axe qui traverse les deux platines ; il porte deux leviers ; l'un, à l'intérieur, qui est destiné à être relevé par une cheville placée sur une roue, pour ramener la pièce de cuivre à sa place, et permettre à la lame de ressort de revenir se mettre devant le bras de l'excentrique.

L'autre levier *L* (fig. 12) est au delà de la seconde platine ; il repose sur le bras de la palette en fer qui doit être attirée par l'électro-aimant placé dans le bas et derrière la machine.

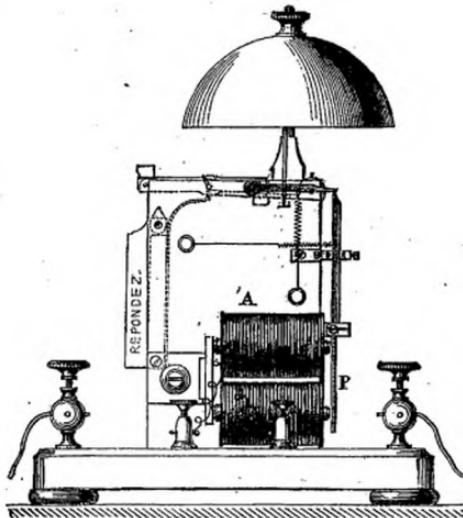


Fig. 12.

Ce levier est tiré de haut en bas par un ressort à boudin. Quand il y a aimantation, la palette est attirée, son bras quitte le levier qui, tiré par le ressort, descend ; et, dans ce mouvement, la pièce de cuivre *V* (fig. 11), qui est devant et placée sur le même axe, se meut et dégage le bras *b* de l'excentrique ; le tout se relève, comme nous l'avons dit, au moyen du levier intérieur, et le levier de derrière vient se replacer sur le bras de la palette de l'électro-aimant.

Sur le devant (fig. 11) est une plaque qui porte le mot *répondez* ; lequel apparaît à travers la boîte, par une petite fenêtre, et indique à l'employé, par sa présence, s'il a été appelé pendant qu'il était hors du poste ; une clef sert à remettre le mot *répondez* à couvert.

Cette sonnerie est nouvelle et la seule que M. Breguet fasse maintenant ; l'ancienne avait quelques inconvénients qu'il a dû faire disparaître en changeant tout à fait le mécanisme qui regarde le mouvement du marteau.

Comme il existe encore beaucoup d'anciennes sonneries, l'auteur a pensé qu'il était convenable d'entrer dans quelques détails à leur sujet, car ces documents étant plus particulièrement destinés aux employés des chemins de fer, il faut que, s'ils changent de localité, ils aient connaissance des appareils qu'ils peuvent rencontrer.

SONNERIE ANCIENNE. — Comme la sonnerie précédente, elle est portée sur un socle et recouverte par une boîte qui peut s'enlever. A gauche, et sur le dessus, est un timbre porté par une colonne en cuivre, et maintenu par un écrou ; le long de cette colonne on remarquera une tige verticale dont les fonctions sont très-importantes. Cette tige descend lorsque l'on place le timbre et qu'il est pressé par son écrou ; elle s'élève, au contraire, quand on retire le timbre.

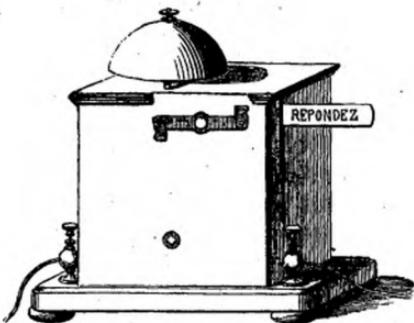


Fig. 13.

A droite, et sur le devant, est une pièce d'acier fixée par son milieu à un axe ; elle porte à chaque extrémité un petit marteau aussi en acier, mobile autour de son centre. Tout ce petit système se mouvant autour de son axe, la force centrifuge oblige les marteaux à prendre une position extérieure dans le sens de la longueur de la plaque, et, dans leur mouvement de rotation, rencontrant le timbre, ils lui impriment un choc d'autant plus violent que la vitesse est plus grande. Immédiatement après le choc, le marteau se renverse en dedans et dépasse le timbre, puis se redresse pour venir le frapper de nouveau.

Sur le devant de la boîte, un peu en bas, on aperçoit un carré d'acier, qui, au moyen d'une clef, sert à monter la force motrice.

Sur le côté latéral de droite est une fente suivant la hauteur, par laquelle sort une plaque de cuivre aussitôt que le marteau se met à tourner, et elle reste dans sa position jusqu'à ce qu'ayant frappé dessus avec le doigt, elle rentre à sa position primitive dans l'intérieur de la boîte. Sur cette plaque est gravé le mot : *répondez*. Son but est le même que celle de la sonnerie nouvelle.

L'ouverture de la boîte de cette sonnerie ancienne devra se faire avec

précaution et le plus rarement possible ; car non-seulement on peut occasionner des accidents, mais chaque fois on fera entrer de la poussière dans le mécanisme, ce qui nuit aux fonctions de la machine.

Voici les indications à suivre : 1^o On défera les crochets latéraux ; 2^o on dévissera l'écrou qui retient le timbre, celui-ci remontera de lui-même d'une petite quantité, poussé qu'il est par une tige de cuivre qui monte le long de la colonne ; 3^o on enlèvera le timbre ; 4^o si la plaque *répondait* était sortie, on la ferait rentrer comme nous l'avons dit et on enlèvera la boîte doucement ; 5^o cette opération étant faite, on se gardera bien de toucher à la tige de cuivre, car si le décliquetage de la palette était opéré (ce qui peut se faire par une simple secousse), les marteaux se mettraient à tourner avec une vitesse croissante, n'ayant plus pour la maîtriser la résistance offerte par le timbre contre lequel ils viennent frapper quand il est en place, et la conséquence de ceci serait la rupture d'un ressort destiné à arrêter les marteaux après un nombre déterminé de tours, et cela pourrait encore blesser les doigts de la personne qui aurait commis l'imprudence.

Afin que le même accident n'arrive pas, quand on veut remplacer le timbre après avoir remis la boîte on appuie le timbre sur la colonne, en le maintenant avec la main jusqu'à ce qu'on ait serré l'écrou destiné à le fixer. On voit que si dans cette opération une secousse faisait dégager les marteaux, ceux-ci rencontraient le timbre, et la vitesse de rotation alors ralentie n'amènerait aucun accident. (*La suite au prochain numéro.*)



EXTRACTION DE LA LAINE DES TISSUS MÉLANGÉS.

On vient de prendre, en Angleterre, une patente pour extraire la laine des vieux tissus mélangés laine et coton, laine et fil, etc., et la faire resservir à la fabrication de nouvelles étoffes ou à d'autres usages.

Pour cela, les tissus mélangés sont plongés dans un bain contenant un acide minéral ou une combinaison d'acides minéraux, tels que les acides sulfurique, azotique, chlorhydrique, ou exposés à l'action de ces acides amenés à l'état de vapeur. Cela fait, on les soumet à une haute température, puis on plonge dans une eau de chaux pour neutraliser l'acide, et enfin on lave dans l'urine ou une eau ammoniacale et on fait sécher. La fibre végétale est ainsi entièrement détruite et il reste la fibre animale ou la laine bien débarrassée d'acide et qu'on fait passer, quand elle est sèche, à travers des machines à nettoyer, pour la purger de la poussière et des impuretés qui restent après la destruction de la partie végétale. Cette laine peut alors être cardée, filée et tissée de nouveau, ou servir à tel autre usage qu'on juge convenable.

CONSERVATION DES GRAINS.

TUE-TEIGNES, ASSAINISSEUR MÉCANIQUE DES GRAINS,

Par **M. DOYÈRE**, à Paris.

Breveté le 3 décembre 1853.)

La conservation des grains, cette question si importante, est aujourd'hui tellement à l'ordre du jour, que nous croyons devoir enregistrer et porter à la connaissance de nos lecteurs les travaux les plus importants qui ont été faits jusqu'ici et qui se font encore à ce sujet, et les divers procédés proposés par les personnes compétentes qui se sont occupées de cette question.

Dans nos précédentes publications et en particulier dans la *Publication industrielle*, vol. IX, page 286, nous avons exposé un grand nombre de procédés de conservation des grains et de destruction de l'alucite et du charançon. Ces procédés peuvent se résumer de la manière suivante :

1^o Les procédés chimiques ; 2^o le *chauffourage* ; 3^o l'étuvage ou la dessiccation par la chaleur ; 4^o le chauffage à la vapeur ; 5^o l'ensilage ou conservation en vases clos ; 6^o le pelletage ; 7^o les appareils aérisères ; 8^o le lavage et la dessiccation ; 9^o le mouvement continu (tel est le principe des greniers de M. Huart) ; 10^o le choc.

C'est sur ce dernier moyen qu'ont eu lieu les travaux de M. Herpin de Metz, que nous avons publiés dans le *Génie industriel*, vol. VIII, page 57.

Aujourd'hui nous publions un appareil imaginé par M. Doyère pour détruire, également par le choc, l'alucite et le charançon contenus dans l'intérieur des grains. Cet appareil pour lequel l'inventeur s'est fait breveté en décembre 1853 a reçu de lui le nom de *tue-teignes*.

En 1849, M. Dumas, alors ministre de l'agriculture et du commerce, ému de l'unanimité des plaintes qui s'élevaient de toutes parts au sujet des ravages exercés dans les céréales par la présence des insectes, résolut de faire étudier le mal et les moyens d'y remédier. Le ministre chargea de ce soin M. Doyère, professeur de zoologie appliquée à l'agriculture et d'histoire naturelle, comme Duhamel et Tillet en avaient été chargés en 1760.

M. Doyère se mit à l'œuvre, parcourant les pays particulièrement signalés à son attention, comme atteints par le fléau, constatant lui-même le mal, observant et étudiant partout les moyens employés pour le combattre.

C'est après avoir expérimenté successivement la plupart des moyens de conservation des grains et de destruction des insectes que nous avons

énumérés plus haut, qu'il trouva que le choc était encore celui qui avait le plus d'efficacité.

Il imagina alors son *tue-teignes*, assainisseur mécanique des grains, qui se trouve représenté en vue extérieure dans les fig. 1 et 2 ci-dessous.

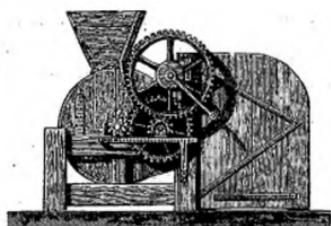


Fig. 1.

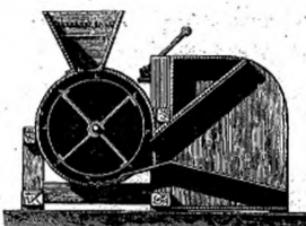


Fig. 2.

Cette machine consiste essentiellement en deux cylindres concentriques, l'un extérieur fixe ou tambour, l'autre intérieur tournant autour de son axe. Les deux bases du premier sont exactement fermées pour intercepter tout accès de l'air, et laissent seulement passer à leur centre l'axe du second. Il existe un espace annulaire entre les deux cylindres.

Le cylindre mobile est armé de lames parallèles à son axe, lesquelles, appelées *percutantes*, lancent le grain avec force pendant le mouvement circulaire du cylindre ; le grain, ainsi lancé, est reçu par des *arêtes* que porte le tambour à sa face interne, et renvoyé par elles aux lames du cylindre mobile. C'est de cette façon que se produit la succession des chocs qui détruisent les insectes.

Trop multipliée, cette succession exigerait une force mécanique trop grande : aussi le petit nombre des arêtes et leur espacement ont-ils été combinés de façon que tous les insectes puissent être tués et les grains attaqués, brisés, avec l'emploi d'une force motrice qui n'excède pas celle de deux ou trois hommes. Toutefois, il a été construit, sur la demande du ministère de la guerre, un plus grand modèle, qui peut recevoir le mouvement de huit, et même de dix hommes, et assainir jusqu'à trente quinze tonnes métriques de grains à l'heure.

Le cylindre mobile est mis en mouvement par quatre engrenages, auxquels on imprime la rotation au moyen de deux manivelles.

Le tambour est muni, dans sa partie supérieure, d'une trémie dans laquelle on verse le grain destiné au cylindre. Au bas de ce récipient, est une ouverture qu'un registre ouvre ou clôt à volonté ; c'est par cette ouverture que le grain de la trémie tombe dans l'espace annulaire qui sépare les deux cylindres.

Le grain, après avoir été soumis à des chocs multipliés, sort par la partie inférieure et antérieure du tambour, et est projeté jusqu'à une distance d'environ 8 à 10 mètres.

L'effet de cette projection est le nettoyage des grains, qui s'espacent eux-mêmes en raison de leur poids et de leur densité. Le grain de qualité supérieure tient la tête de la *lancée*, et est ainsi séparé du petit grain et de celui altéré par les insectes, qui reste devant l'orifice de l'instrument. Les petites pierres, si difficiles à séparer par les nettoyages ordinaires, sont projetées au delà des premiers grains.

En plaçant l'appareil en travers dans un courant d'air, en l'exposant au vent, par exemple, on obtient que les pailles, les poussières et autres corps légers soient enlevés par la même opération qui détruit les insectes.

C'est donc un nettoyage complet, et qui reproduit mécaniquement et sous une autre forme celui qui est connu dans beaucoup de nos départements sous celui de *lancer ou lancée, jetée, etc.*

Dans la trémie est une grille double qui arrête les objets arrondis d'un certain volume, et les corps minces et longs, tels que clous, pailles, etc.

La vitesse à la circonférence du cylindre tournant, ou développement linéaire, donnée par vingt tours de manivelle, doit être environ de 750 à 800 mètres par minute, pour la destruction du charançon et de l'alucite. On peut la réduire à 600 ou 650 mètres pour la destruction des teignes, dont les chenilles ne sont pas dans l'intérieur du grain, et reçoivent, par conséquent, le choc immédiatement. Cette vitesse correspond à 16 ou 17 tours de manivelle par minute.

Jusqu'ici, on n'a pas encore vu d'insectes reparaitre dans le grain qui avait été passé avec la première de ces vitesses, ce qui prouve qu'ils sont détruits sous tous leurs états, *même sous l'état d'œufs*.

Il est inutile d'ajouter que, négliger le soin de donner une vitesse convenable, ce serait s'exposer à retrouver quelques insectes dans les blés passés au tue-teignes ; toutefois, l'instrument peut encore être employé sous cette forme avec un très-grand avantage, comme *pelleteur mécanique* ; il est, en tout, préférable au pelletage ordinaire : il rafraîchit mieux les grains, il les polit et leur donne de l'œil et de la main ; il les nettoie. Faire un pareil pelletage en plein air par un beau jour de soleil, serait le meilleur et le plus simple moyen de sécher des grains trop humides. D'après des expériences faites sur une très-grande échelle, et qui ont été l'objet d'un rapport officiel, ce mode de pelletage ne coûterait pas plus que le pelletage ordinaire, en tenant compte seulement du degré de rafraîchissement qu'il procure aux grains.

La machine peut être mise en mouvement par le bras de l'homme, ou par toute autre force mécanique quelconque.

Sans doute le tue-teignes ne résoudra pas le problème impossible de l'anéantissement complet des insectes qui nuisent aux céréales pendant qu'elles sont *sur pied ou en gerbes*. Mais ce qu'il fait avec la plus entière efficacité, c'est l'*assainissement radical*, c'est la *destruction absolue* de tous les insectes qui attaquent le *grain battu* ; or, c'est là surtout que s'exercent les plus grands ravages. Il y a des tables de *statistique*, émanant de

comices agricoles, qui établissent la perte du *quart*, du *tiers* et quelquefois de la *moitié* de la récolte dans les pays les plus infestés par le fléau. On a même constaté que dans un tas de grain abandonné à lui-même, où les insectes ne seraient pas contrariés dans leur action et dans leur reproduction, la perte pouvait aller jusqu'à 75 p. 100 et jusqu'à la destruction complète ; ce que l'on concevra aisément si l'on tient compte de la prodigieuse fécondité de certains de ces insectes, le *charançon*, par exemple, dont un seul couple en peut produire jusqu'à 6,000 dans une seule année.

Ensuite, ce qui reste des grains ainsi attaqués ne donne que de la farine détestable, insalubre, et présentant les plus graves dangers pour ceux qui en font usage.

Le gouvernement et l'Académie des sciences n'ont pas tardé à fixer leur attention sur la machine de M. Doyère, et à lui accorder leurs encouragements. Ainsi, l'Académie, dans sa séance du 30 janvier 1854, a décerné à l'inventeur un prix Montyon, en récompense de l'heureux résultat de ses travaux. Le gouvernement, de son côté, après avoir fait expérimenter pendant plusieurs mois la machine à la manutention militaire de Versailles, l'a adoptée pour tous les grands centres d'approvisionnements militaires, et notamment pour Paris, Versailles, Arras, Metz, Strasbourg, Lyon, Alger, Constantine.

Déjà, dès son origine, la machine de M. Doyère avait aussi appelé l'attention des agriculteurs les plus éclairés du département du Cher, réunis en commission instituée par M. le préfet du Cher pour étudier les moyens de combattre et de détruire l'*alucite*, qui produit les plus désastreux ravages dans ce département.

Cette commission, dans sa séance du 18 juin 1853, a formulé et transmis au gouvernement le vœu :

« Qu'un exemplaire de l'instrument appelé *tue-teignes* soit (aux frais du « gouvernement) adressé à chaque chef-lieu de canton, pour être mis à la « disposition de tous les petits propriétaires du canton, sous la direction et « la surveillance d'une commission cantonale nommée à cet effet ; que « des mesures coercitives soient prises pour contraindre tous les cultivateurs à soumettre les grains destinés aux semences et à la nourriture de « l'homme aux opérations du *tue-teignes*, et à ne garder aucun blé qui « n'ait subi ces opérations passé le 1^{er} mars, ou, à leur choix, convertir « leur blé en farine avant ladite époque du 1^{er} mars. »

Une machine de moyenne dimension et du prix de 300 à 400 fr. environ peut assainir complètement de 10 à 15 quintaux métriques de grain par heure, avec le service de 3 à 4 hommes.

Par la nature même de la machine, il est évident qu'elle ne peut avoir d'efficacité que sur les insectes contenus dans l'intérieur des grains ou dans les intervalles qui les séparent ; par conséquent, le succès de l'opération sera d'autant plus certain qu'on rabattra plus soigneusement sur le blé destiné à la trémie tous les insectes posés sur les murs et au plafond

du grenier; il faut donc avoir constamment, suivant l'étendue de la pièce, un ou deux hommes occupés à rabattre sans cesse sur le grain, avec des balais, tous les insectes qui sont sur les murs.

Un ou deux ouvriers, suivant le nombre de ceux qui sont employés à tourner les manivelles, doivent, pendant le cours de l'opération, être chargés de remplir la trémie et de ranger le grain en avant de l'orifice.

On doit observer un juste milieu pour l'ouverture du passage qui existe au bas de la trémie, et par lequel le grain de cette trémie passe entre les deux cylindres. Trop ouverte, elle peut rendre le travail difficile en laissant tomber une trop grande quantité de grains entre les deux cylindres; trop fermée, elle dépense de la force en pure perte. Du reste, l'usage donne, à cet égard, aux ouvriers un sentiment qui ne le trompe pas.

Il faut, avant de mettre le cylindre en mouvement, commencer par remplir la trémie; quand la trémie est pleine, on imprime la rotation au cylindre, dans le sens indiqué pour que le blé projeté sorte par l'ouverture inférieure du cylindre; puis on ouvre le registre pour laisser couler le grain, on remplit la trémie au fur et à mesure qu'elle se vide.

Le blé, à la sortie de l'instrument, ainsi que nous l'avons dit dans la description, est projeté depuis l'orifice jusqu'à une distance d'environ 8 à 10 mètres au moins; on doit donc se résigner, entre l'instrument et les parois du grenier, une lancée libre de cette même distance; autrement le grain, renvoyé par le mur, incommoderait les ouvriers et supprimerait d'ailleurs le nettoyage et le triage si précieux que l'instrument procure.

La vitesse de 800 mètres par minute, à la circonférence du cylindre tournant, est celle obtenue quand la lancée se fait bien, elle est donnée par vingt tours de manivelle.

Quand le travail est fini, on ferme le registre.

Il faut, pour rendre la résistance des engrenages moins grande, les graisser et les entretenir très-propres.



MATIÈRE POUR LE GRAISSAGE DES GROSSES MACHINES,

Par M. G.-H. WILSON.

Cette matière consiste en huile de résine purifiée qu'on mélange avec l'oléine de palme ou autres huiles neutres.

L'huile de résine est d'abord chauffée pendant quatre heures en vase clos par la vapeur d'eau à une température d'environ 475° c., puis distillée sans accès de l'air. Suivant le degré de pureté qu'on désire, on répète à plusieurs reprises cette distillation, et à cet effet on emploie de la vapeur de divers degrés de tension. Si l'huile de résine est très-impure, on y ajoute environ 2 p. 0/0 d'acide sulfurique, on lave avec de l'eau et on distille.

Quand elle est purifiée, l'huile de résine est mélangée à l'oléine de palme en quantités égales, mais qu'on peut faire varier si l'on veut. Pour opérer un mélange intime de ces matières, on les fait bouillir à la vapeur.

TURBINE HYDRAULIQUE PERFECTIONNÉE

DE M. FONTAINE,

AVEC L'APPLICATION DES AUBES COURBES À DÉVIATIONS

DE MM. GIRARD ET CALLOON.

Nous avons publié avec détails, en 1852, le système de turbine hydro-pneumatique, imaginé par MM. Girard et Callon, et la disposition particulière des aubes courbes qu'ils appellent à déviation, ainsi que les résultats d'expériences qu'ils avaient faites sur l'un de ces moteurs. Précédemment, dans le *IV^e volume de la Publication industrielle*, nous avions donné le dessin complet et la description exacte de la turbine en dessus de M. Fontaine, avec l'application du pivot à la partie supérieure de l'axe.

Nous croyons qu'on ne lira pas aujourd'hui sans quelque intérêt les expériences qui viennent d'être faites à la filature d'Haudrecy, sur l'une des dernières turbines perfectionnées de ce constructeur, exécutée par la maison Fromont, Fontaine et Brault, de Chartres, avec l'application des aubes courbes à déviation de MM. Callon et Girard. Ces expériences ont été faites par M. Henry, ingénieur civil à Charleville. Voici le résumé du rapport qu'il en a dressé :

« Sur la demande de MM. Lafontaine et Lambert, filateurs à Haudrecy, nous avons procédé, le 16 et le 17 du présent mois de janvier 1855, aux expériences ayant pour objet de reconnaître : si la nouvelle turbine remplissait les conditions du marché, en ce qui concerne l'effet utile, ou la proportion du travail disponible sur l'arbre moteur, au travail brut représenté par le produit de la chute et du volume d'eau dépensé ; les expériences ont été faites avec le concours de M. Hugues, représentant des constructeurs.

« D'après le traité, la turbine doit être disposée de manière à produire un effet utile de 70 p. 0/0, sous une chute variable entre 1^m50 et 1^m75, et avec une dépense d'eau comprise entre 500 et 1200 litres par seconde, en imprimant à l'arbre de couche une vitesse de 50 tours par minute. Or, le pignon de l'arbre de couche ayant 60 dents, et le rouet de l'arbre vertical 108 dents, la vitesse normale de cet arbre vertical est de 27 tours 75 par minute.

« Pour jauger le volume d'eau dépensé pendant les expériences, on a établi en amont de la turbine un barrage déversoir de 2^m86 de largeur, et l'on faisait varier le débit par la manœuvre des pales de décharge. Le déversoir et le canal ayant la même largeur, la dépense d'eau a été calculée par la formule

$$Q = 0.443 L H \sqrt{2g H},$$

qui, par la substitution des valeurs de L et de $2g$, devient

$$Q = 5.61 H \sqrt{H}.$$

« La hauteur H au-dessus de la crête du déversoir était mesurée, au moyen d'une échelle placée à quelques mètres en amont.

« L'exhaussement de la crête du déversoir sur le fond du canal étant de 0^m48, et l'épaisseur des lames déversantes ayant varié de 0^m20 à 0^m335, il eût fallu, à la rigueur, tenir compte de la vitesse acquise par l'eau avant d'arriver au déversoir. La vitesse à la surface a varié de 0^m20 à 0^m30; dans ces limites, elle se trouve sans influence sensible sur les résultats, et nous avons d'autant moins hésité à négliger cette circonstance, que le coefficient 0^m443 adopté est le maximum de tous ceux donnés par les hydrauliciens. L'influence de la portion discutable de ce coefficient dépasse de beaucoup l'effet de la vitesse acquise par l'eau en amont du déversoir.

« Au moyen de repères rattachés par un niveling, on a pris, pour chaque expérience, la différence de niveau entre l'eau dans la chambre de la turbine et un point du bief d'aval, choisi à environ 5 mètres de la couronne mobile. On a aussi pris note de la profondeur de l'immersion de cette turbine, dans le bief d'aval.

« La longueur du bras de levier du frein, du centre de l'arbre au point d'attache de la corde, soulevant le poids résistant, était de 3^m70. Le diamètre de la circonférence, que tendait à décrire ce point d'attache, était donc de 7^m40 et son développement de 23^m24.

« Pour tenir compte de la résistance due au frottement de la poulie sur laquelle passait la corde du plateau de la balance, on a fait une expérience, de laquelle il est résulté : que pour un poids soulevé de 63^t50 la raideur de la corde et le frottement de la poulie ajoutaient 5 kil. à la résistance. On a donc ajouté une quantité constante de 5 kil. au poids du plateau dans les diverses expériences. Pour les fortes charges cette addition n'eût pas été suffisante ; mais, comme les rendements obtenus étaient plus que le nécessaire, on ne s'est pas arrêté à cette circonstance, qui eût produit une légère augmentation dans quelques-uns des chiffres de la dernière colonne du tableau suivant, qui résume les diverses expériences.

« Les dispositions du barrage de jauge n'ont pas permis d'obtenir le débit de 1200 litres. L'expérience n° 8, faite avec 1089 litres, une chute de 1^m66 et une vitesse de 25 tours, ayant donné un rendement de 75 p. 0/0, bien que la turbine fût noyée de 0^m08, il y a certitude que les conditions du marché sont remplies, pour le cas des fortes eaux. L'expérience n° 4 est concluante, pour le cas du débit minimum. Elle se trouve d'ailleurs confirmée par l'expérience n° 7, faite à la vérité avec une vitesse de 23 tours seulement, mais aussi avec une chute inférieure à la limite portée par le marché, et avec la turbine noyée de 0^m13.

Numéros des expériences:	Résultat moyen des huit expériences.									
	Mètres.	Mètres.	Kilog.	Mètres.	Kil.mèt.	Kilog.	Tours.	Mètres.	Kil.mèt.	Rapport du travail disponible au travail absolu.
1	0.04	0.280	835	1.783	4490	100.00	27.00	10.46	1046	0.70
2	0.03	0.300	922	1.540	4420	135.00	22.50	8.74	1176	0.83
3	0.01	0.300	922	1.723	4590	135.00	25.50	9.88	1334	0.84
4	0.02	0.200	502	1.680	843	63.55	27.00	10.46	665	0.79
5	0.03	0.250	701	1.640	4450	83.00	27.00	10.46	868	0.75
6	0.17	0.260	745	1.605	4496	83.00	23.00	8.91	740	0.62
7	0.13	0.210	541	1.450	784	63.55	23.00	8.91	566	0.72
8	0.08	0.335	1089	1.660	4808	140.00	25.00	9.68	1355	0.75
Total.....										6.00
Résultat moyen des huit expériences.										0.75
En écartant l'expérience N° 6, la moyenne serait.										0.77

« Les expériences 1, 2, 3 et 5 montrent que dans le cas des eaux moyennes, et avec des chutes et des vitesses variables, c'est-à-dire dans les circonstances pratiques les plus fréquentes, le rendement est très-satisfaisant.

« L'expérience n° 6, avec la turbine noyée de 0^m 17 n'a donné que 62 p. 0/0; mais le constructeur a fait observer que le marché n'avait pas prévu le cas de l'immersion, cet état de choses produit à dessein, par la fermeture de toutes les vannes de l'usine inférieure, ne pouvant se reproduire dans la pratique, si l'on tient la main à l'exécution du règlement de cette usine. Le constructeur a ajouté que si le cas d'immersion eût été prévu, le rendement de 70 p. 0/0 n'eût pas été promis dans ces circonstances, surtout à l'époque des basses et des moyennes eaux; qu'au reste, dans les usines exposées à être noyées, cet état de choses correspondait nécessairement au maximum de débit, et que la turbine se trouvait alors moins affectée dans sa marche.

« Ces observations étant bien fondées, l'expérience n° 6 doit être écartée. Les sept autres expériences démontrent d'une manière concluante que le constructeur a rempli les conditions du marché, en ce qui concerne l'effet utile, ou le rapport entre le travail total dépensé et le travail disponible sur l'arbre moteur. »

DISTILLATION DE L'EAU DE MER.

CUISINE DE NAVIRE,

Par **M. ZAMBEAUX**, ingénieur civil à Saint-Denis,

ET

APPAREIL A ÉPURER L'EAU DE MER,

Par **M. GALLÉ**, et construit par **M. MAZELINE**, au Havre.

(PLANCHE 134.)

L'invention de M. Zambeaux, ainsi que celle brevetée au nom de M. Gallé que nous publions plus loin, ont toutes deux pour objets des appareils destinés à distiller, dans les navires, l'eau de mer et à la rendre potable tout en servant à faire la cuisine de l'équipage.

Nous n'avons pas besoin de faire ressortir ici toute l'importance que présenterait un appareil effectuant réellement la transformation de l'eau de mer en eau douce et permettant aux navires d'entreprendre les plus longues traversées sans craindre de manquer d'eau.

Un grand nombre d'inventeurs se sont occupés de cette question ; la distillation a presque toujours été le procédé employé, et les différences des diverses inventions résident essentiellement dans les appareils employés.

Avant de décrire ceux imaginés par M. Zambeaux et par M. Gallé, nous nous contenterons d'énumérer les brevets antérieurs qui ont rapport à ce sujet en indiquant simplement le titre :

M. Wells a pris, le 13 septembre 1834, un brevet d'importation de 10 ans, puis, le 21 juillet 1835, un brevet de perfectionnement et d'addition, pour un procédé propre à rendre l'eau de mer douce et potable.

M. Peyre à Marseille a obtenu, le 29 janvier 1836, un brevet d'invention de 15 ans, et le 13 septembre 1837 un brevet d'addition, pour un appareil propre à distiller l'eau de mer et la rendre potable.

Le 11 mai 1840 un brevet d'importation de 15 ans a été délivré à M. Cotelle pour des moyens et procédés destinés à dessaler et épurer complètement les eaux de la mer, les rendre buvables et propres à tous les besoins et à un continual usage.

En 1840, le 18 septembre, M. Pujol à Bordeaux s'est fait breveter pour 5 ans pour un nouvel appareil distillatoire propre à convertir, à bord des navires, l'eau de mer en eau potable.

MM. Leriche et Pasquier ont obtenu, le 30 août 1842, un brevet d'inven-

tion de 5 ans pour des procédés propres à épurer l'eau de mer et la rendre gazeuse.

Sous l'empire de la nouvelle loi, nous trouvons les brevets suivants :

Brevet demandé, le 16 juillet 1845, par M. Scheidtweiler de Bruxelles, pour un procédé physico-chimico-mécanique servant à extraire de l'eau potable de l'eau de mer, ainsi qu'à évaporer, dépurer ou faire cristalliser un liquide quelconque. Certificat d'addition du 31 mars 1846.

Brevet du 26 juillet 1847, délivré à M. Rocher à Nantes, pour un condensateur sous-marin inéchauffable. Certificat d'addition du 2 juillet 1850.

Brevet demandé, le 8 juillet 1848, par MM. Schlatter et Schlageder à Paris pour un appareil culinaire utilisant directement l'eau de mer pour la cuaison des aliments.

Brevet demandé, le 21 octobre 1848, par M. Lagache pour une cuisinière de navire avec appareil pour distiller l'eau de mer.

Le 13 juin 1849, M. Zambeaux a pris un brevet de 15 ans pour un appareil distillatoire et culinaire propre à convertir l'eau de mer en eau douce, et à faire cuire les aliments des équipages de marine. Ce brevet a été suivi d'un certificat d'addition le 12 juin 1850. C'est l'appareil qui s'y trouve décrit que nous avons représenté dans les fig. 1 à 5 de la planche 134.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL A PURIFIER L'EAU DE MER DE M. ZAMBEAUX.

La fig. 1^e fait voir une coupe verticale de l'appareil du brevet principal.

La fig. 2^e en est une coupe horizontale correspondante.

L'appareil se compose principalement de deux cylindres verticaux A et FG, fixés hermétiquement sur les extrémités de la plaque ovale en fonte H; un four I et la cheminée J K sont placés au centre, dans l'espace que les cylindres A et FG laissent entre eux.

Le cylindre A, qu'on peut appeler générateur, renferme le foyer B et le cendrier C; son couvercle, qu'on ferme hermétiquement, au moyen d'une corde garnissant une gorge pratiquée entre les deux brides et de griffes, porte trois topettes qui lui sont soudées par leurs bords supérieurs. Les trois petites marmites a, a' a² se placent dans ces topettes lorsqu'on veut les faire chauffer.

La cloche b, sous laquelle le feu se fait, est fixée à la plaque de fonte H par les boulons qui fixent le cylindre A, comme on le voit fig. 1; elle porte à sa partie supérieure un gros tube recourbé b', qui sert de conduit à la fumée. Cette cloche et ce conduit, dont la destination est d'engendrer la vapeur, sont entièrement couverts d'eau. Un niveau d'eau indique au dehors la hauteur du niveau de l'eau intérieure.

La vapeur qui se forme dans le cylindre A s'échappe par le tuyau d, dont l'extrémité supérieure, plus élevée que le niveau de l'eau, est ouverte; cette vapeur vient se rendre dans le récipient E, où elle dépose les parcellles d'eau saumâtre qu'elle aurait pu entraîner avec elle. C'est du sommet

de ce récipient E que la vapeur est dirigée à volonté sous la grande marmite ou dans le condenseur dont nous allons parler.

Le cylindre FG est composé de deux parties distinctes. La grande marmite g, avec son enveloppe G, forme une partie, et le condenseur f, avec son enveloppe F, forme l'autre partie.

Ces deux parties sont séparées par des segments en bois l, et reliées par une tubulure L, au centre, et par une ceinture en cuivre m.

Le robinet à trois eaux N est destiné à conduire la vapeur qui arrive dans le récipient E, soit dans l'enveloppe de la marmite g par le tuyau n, soit directement dans le condenseur par le tuyau n'.

La marmite g et son enveloppe G sont soudées ensemble par leurs bords; son couvercle g' se ferme hermétiquement par le moyen indiqué plus haut pour la fermeture du couvercle du cylindre A. Ce couvercle est muni d'un tuyau plongeur g², et d'un robinet à col de cygne g³, par lequel on peut tirer le bouillon lorsqu'une certaine pression au-dessus de la pression atmosphérique existe dans la marmite.

L'espace compris entre la marmite et son enveloppe est mis en communication avec le condenseur par la tubulure L; mais la vapeur ne peut passer dans le condenseur que lorsqu'elle a acquis la force d'ouvrir la soupape S. Le ressort qui tient cette soupape fermée est tendu de manière à ne laisser ouvrir la soupape que lorsque la vapeur a atteint une pression de 1/4 à 1/3 d'atmosphère.

Le condenseur est composé de plusieurs lentilles f, dont chacune est garnie intérieurement d'une cloison, dont le but est d'obliger la vapeur, arrivant dans la partie supérieure du condenseur, de se diriger, pour se rendre dans la partie inférieure, en passant dans des dentelures pratiquées à la circonférence de la cloison.

L'enveloppe du condenseur F est constamment remplie d'eau, pour condenser la vapeur qui arrive dans les lentilles.

L'eau distillée s'écoule par le tuyau T; l'eau réfrigérante est amenée dans le condenseur au moyen d'une pompe non représentée au dessin, laquelle est en communication avec la partie inférieure du condenseur, par le tuyau P, le robinet p et le conduit p'.

Le robinet à trois eaux Q, selon la position de sa clef, établit deux communications: l'une avec la partie supérieure du condenseur, au moyen des tuyaux q et q'; ce dernier est muni d'un clapet, pour empêcher l'eau du cylindre de revenir au robinet Q; l'autre, entre la même partie supérieure du condenseur et la sortie q², fig. 1.

Un robinet sert à purger d'air l'espace existant entre la grande marmite et son enveloppe, au moment où on introduit la vapeur dans cet espace pour commencer à chauffer la grande marmite. Un autre robinet sert à retirer l'eau qui se dépose dans le récipient E. Enfin un troisième robinet non représenté sert à mettre dehors une partie de l'eau contenue dans le cylindre A lorsqu'elle est devenue trop saturée.

On alimente ce cylindre A avec l'eau la plus chaude du condenseur, en faisant jouer la pompe après avoir placé la clef Q de manière à mettre les tuyaux q et q' en communication.

On rafraîchit le condenseur en faisant jouer la pompe après avoir placé la même clef Q de manière à mettre les tuyaux q et q' en communication.

Voici quel est le jeu de l'appareil : quand le feu est allumé, l'eau qui entoure la cloche b et le conduit b', se chauffe, et la fumée vient passer entre le four et son enveloppe, chauffe ce four et s'échappe par la cheminée. Ce dernier est muni d'une cloison qui en fait deux fours placés l'un sur l'autre.

On garnit la grande marmite et on la ferme, lorsque le générateur A est arrivé à l'ébullition ; on fait passer la vapeur autour de la grande marmite, en ouvrant le robinet N, de manière à faire passer la vapeur par le tuyau n, et l'on ouvre le robinet de sortie de l'air pendant quelques minutes.

À mesure que la vapeur arrive, elle chauffe la marmite et se condense. L'eau condensée s'accumule dans la marmite jusqu'à ce que la pression soit devenue assez forte pour faire ouvrir la soupape S ; celle-ci, en s'ouvrant, donne passage à l'eau condensée, qui se répand dans les lentilles réfrigérantes et vient couler au dehors par le tuyau T.

La vapeur, qui continue d'arriver autour de la marmite, ne pouvant plus se condenser entièrement parce que la marmite devient de plus en plus chaude, continue à tenir la soupape S ouverte, et à passer au condenseur avec l'eau qui continue de se condenser autour de la marmite ; d'où il résulte que le tuyau devient une fontaine d'eau pure.

S'il était nécessaire de ne plus chauffer la grande marmite quand le feu marche encore, on mettrait le récipient E en communication directe avec le condenseur, en plaçant la clef du robinet N de manière à diriger la vapeur par le tuyau n', et la distillation continuerait : c'est ce qui devra avoir lieu quand il n'y aura plus d'aliments à faire cuire dans les marmites.

SECOND APPAREIL DE M. ZAMBEAUX.

L'appareil que nous avons représenté dans les fig. 3, 4 et 5 a fait l'objet du certificat d'addition demandé par M. Zambeaux le 12 juin 1850.

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

La fig. 4 est une coupe verticale faite suivant la ligne 1 — 2 de la fig. 3.

La fig. 5 est une autre section verticale faite par la ligne 3 — 4.

L'appareil se compose de quatre cylindres verticaux A, B, C, D, fixés hermétiquement sur la plaque de fonte H ; la cheminée G est placée au centre, dans l'espace que les cylindres laissent entre eux.

Le cylindre A, qu'on peut appeler le générateur, renferme le foyer B et le cendrier C.

La cloche b est entièrement recouverte d'une enveloppe e, ouverte par le bas, fermée par le haut au moyen d'un diaphragme E, percé de trous,

pour donner sortie à la vapeur et à l'eau. Cette enveloppe est surmontée d'une calotte *f*, afin que l'eau, sortant par les trous du diaphragme, re-tombe dans le cylindre, et que la vapeur s'élève dans sa partie supérieure; cette enveloppe est couverte d'eau jusqu'à son diaphragme.

Un niveau d'eau *F*, placé à chacun des cylindres *A*, *B* et *C*, indique au dehors la hauteur du niveau de l'eau intérieure.

Les couvercles des cylindres se ferment hermétiquement avec une corde, dans laquelle se trouve une âme en fil de laiton; cette corde garnit une gorge pratiquée dans le cercle que porte chaque cylindre à sa partie supérieure; le cercle dont chaque couvercle est armé porte à sa partie inférieure une languette qui entre dans la gorge pratiquée dans l'autre, et ferme ainsi hermétiquement chaque cylindre de l'appareil au moyen de griffes désignées fig. 4 et 5.

La vapeur qui se forme dans le cylindre *A* s'échappe par le tuyau *I*, fig. 3, dont l'extrémité supérieure, plus élevée que le niveau de l'eau, est ouverte; cette vapeur vient se rendre dans le récipient *K*, où elle dépose les parcelles d'eau saumâtre qu'elle aurait pu entraîner avec elle. C'est par le tuyau *L* qu'elle est dirigée dans le cylindre *B*, dont nous allons parler.

Le cylindre *B* se compose, à sa partie inférieure, de deux boîtes *m*, fixées ensemble par des boulons, l'une au-dessous de la plaque de fonte *H*, et l'autre au-dessus (fig. 5).

La plaque de fonte *H* porte de petits tubes verticaux *M*, vissés dans la plaque; ces tubes sont ouverts à leur extrémité et couverts par des tubes plus gros *M'*, vissés sur la boîte de dessus, placée dans l'intérieur des cylindres *B* et *C*.

Les tubes *M'* sont fermés à leur partie supérieure; ils sont entièrement couverts d'eau, comme on le voit dans les fig. 4 et 5.

La vapeur du cylindre *B* ne peut passer dans le cylindre *C* que lorsqu'elle a acquis la force d'ouvrir une soupape semblable à la soupape *V* fig. 4; le ressort qui tient cette soupape fermée est tendu de manière à ne la laisser ouvrir que lorsque la vapeur est arrivée à une pression d'une atmosphère.

Le robinet *g* sert à envoyer l'eau du générateur *A* dans le cylindre *B* par le conduit *g'*; la pression étant plus grande dans le cylindre *A* que dans le cylindre *B*, il suffira pour cette opération d'ouvrir le robinet *G*, et l'alimentation se fera d'elle-même.

Un tampon *N* est fixé à chacun des cylindres *A*, *B* et *C*, pour mettre au dehors une partie de l'eau contenue dans les cylindres lorsqu'elle est devenue trop saturée. Un robinet *n'* sert à envoyer l'eau du cylindre *B* au cylindre *C* par le conduit *n''*.

Le cylindre *C* se compose de la même façon que le cylindre *B*, et l'alimentation se fera de la même manière et par la même cause. Seulement la soupape *V* est disposée pour s'ouvrir à une demi-atmosphère de pression seulement.

Le cylindre *D* ou condenseur, fig. 4, est composé, comme on le voit, de

plusieurs lentilles O, dont chacune est garnie intérieurement d'une cloison : le but de cette cloison est d'obliger la vapeur, arrivant dans la partie supérieure des lentilles, de se diverger, pour se rendre dans la partie inférieure, en passant dans des dentelures pratiquées à la circonférence de la cloison. L'enveloppe du condenseur D est constamment remplie d'eau, pour condenser la vapeur qui arrive dans les lentilles. L'eau distillée s'écoule par le tuyau P.

L'eau réfrigérante est amenée dans le condenseur par le robinet Q, et envoyée dans l'enveloppe de la cheminée G ; l'eau redescend par le tuyau S et le conduit S' : ce dernier est muni d'un clapet pour empêcher l'eau de revenir au robinet.

Le tuyau p' est un tuyau de trop-plein.

Le robinet U sert à retirer, quand on le veut, l'eau du récipient.

Des robinets purgeurs servent à purger l'air contenu dans l'espace compris entre l'eau et la partie supérieure des cylindres A, B, C, D, au moment de mettre l'appareil en train.

Quand le feu est allumé, l'eau qui entoure la cloche b s'échauffe, et la fumée qui vient passer dans la cheminée G échauffe également l'eau qui est contenue dans l'enveloppe h. L'eau peut y être élevée à 100 degrés, mais elle ne peut s'y évaporer.

Lorsque l'eau du cylindre A est arrivée à l'ébullition, la vapeur s'échappe par le tuyau I et vient se rendre au récipient K, d'où elle se dirige par le tuyau L dans le cylindre B, par la boîte fixée en dessous de la plaque de fonte H, monte dans les petits tubes M, redescend dans les gros tubes M', qui les enveloppent, et s'échappe par la sortie u', lorsque la pression est devenue assez forte pour faire ouvrir la soupape V : celle-ci en s'ouvrant donne passage à la vapeur, déjà en grande partie condensée par la perte de calorique latent, et va par le tuyau u² au condenseur D.

La vapeur formée autour des tubes du cylindre B se rend par le tuyau T au cylindre C, et y produit le même effet que nous venons de faire connaître pour le cylindre B, puis va au condenseur, en partie condensée par le tuyau u'.

La vapeur formée autour des tubes du cylindre C se rend également au condenseur par le tuyau u², d'où elle se répand dans les lentilles réfrigérantes, où elle se condense et coule au dehors.

Voilà donc trois éléments, au lieu d'un, de production de vapeur, mis en jeu et simultanément ; car, en continuant d'alimenter le feu, la vapeur aussi continuera de se produire dans les cylindres A, B et C, en quantité et dans les conditions que nous avons énumérées.

Quant à l'eau du réfrigérant, qui doit venir incessamment baigner les lentilles afin que la condensation s'opère bien, il suffira, ainsi que nous l'avons déjà dit, de tenir ouvert le robinet Q ; ce robinet, placé sur un tuyau qui communique à la mer par l'une de ses extrémités et au fond du condenseur par l'autre, y amènera l'eau en abondance. Le tuyau P, qui

s'élève à la partie supérieure du réfrigérant par l'un de ses bouts et communique à la mer par l'autre, permettra à l'eau échauffée de retourner à la mer à mesure qu'elle arrivera à la partie la plus élevée du condenseur, et cela par la seule puissance qui résultera de la différence de pesanteur spécifique de l'eau chaude avec l'eau froide.

Nous ajouterons que les quatre cylindres A, B, C, D sont revêtus de douves en bois, destinées, d'une part, à empêcher la perte de chaleur, et, de l'autre, l'échauffement de la cale du vaisseau. Par ce moyen, la conduite de cet appareil n'aurait point les inconvenients des chaudières des bateaux à vapeur, dont la chaleur rayonnante incommode si fort les chauffeurs préposés à leur alimentation.

M. Gallé, dont nous décrivons ci-après le système, prit, le 7 décembre 1849, un premier brevet pour un appareil propre à épurer et à rendre potable l'eau de mer, puis un certificat d'addition le 5 décembre 1850 et un deuxième certificat d'addition le 17 août 1852.

APPAREIL À DISTILLER L'EAU DE MER DE M. GALLÉ PERFECTIONNÉ PAR M. MAZELINE

L'appareil breveté au nom de M. Gallé se compose réellement de quatre parties distinctes, savoir :

1^o La cuisinière proprement dite, qui sert non-seulement à la cuisson des aliments, mais encore à la génération de la vapeur provenant de l'eau que l'on veut distiller ;

2^o Le condenseur à tube qui reçoit la vapeur, au fur et à mesure qu'elle est engendrée dans la cuisinière, et qui la condense successivement, tout en se mélangeant avec une plus ou moins grande quantité d'air atmosphérique.

3^o Le filtre placé sous le condenseur et en recevant directement l'eau de condensation pour compléter l'épuration ;

4^o Le ventilateur destiné à forcer l'air extérieur à traverser les tubes du serpentin et à se mélanger avec la vapeur condensée, dans des proportions convenables.

Toutes les opérations successives s'effectuent dans chacun de ces appareils d'une manière continue, avec peu de dépense de combustible et de main-d'œuvre.

Ainsi, d'un côté, produire de la vapeur, ou distiller de l'eau de mer avec le plus d'économie possible, et de l'autre saturer cette eau de manière à la rendre potable et aussi salutaire que la meilleure eau de source ; tel est donc le double problème que l'auteur a cherché à résoudre.

Dans les diverses expériences qui ont été faites il a été constaté en effet que par le système de M. Gallé l'eau de mer est parfaitement épurée, qu'on lui a enlevé sa mauvaise odeur et son goût désagréable, et qu'elle est en même temps saturée d'une certaine quantité de gaz libres qui lui donnent toute la légèreté voulue.

C'est ainsi, par exemple, que des analyses faites avec cette eau distillée ont fait voir qu'elle contenait, en sortant de l'appareil à filtrer :

0.0157 pour cent d'acide carbonique.

0.0245 id. de chaux,

0.0162 id. d'acide sulfurique.

Convaincu des résultats remarquables que présente un tel système, non seulement pour l'eau de mer, mais encore pour toutes les eaux, en général, plus ou moins chargées d'impuretés, le constructeur s'est attaché à perfectionner et à simplifier autant que possible la construction des appareils, soit pour leur faire occuper moins de place, pour les rendre moins dispendieux, soit pour obtenir une plus grande économie de combustible, et les rendre plus faciles à gouverner et à entretenir.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SYSTÈME. — D'un côté, la *cuisinière* proprement dite, qui sert à la cuisson des aliments et à la vaporisation de l'eau de mer, présente une amélioration réelle par la disposition d'un foyer additionnel, qui permet de ne faire marcher au besoin qu'une portion de l'appareil. De l'autre, le condenseur tout entier est simple et facile à construire par l'application d'un serpentin à tubes méplats, qui tout en ayant l'avantage d'occuper peu de place, présente une très-grande surface de contact et par suite facilite beaucoup la condensation des vapeurs ; de sorte que dans une capacité très-réduite, on peut arriver à condenser complètement toute la vapeur venant de l'appareil distillatoire, et aussi rapidement qu'elle est engendrée. Et en troisième lieu, l'appareil à aspirer l'air atmosphérique qui se mélange successivement avec la vapeur dans l'intérieur même du serpentin, n'est autre qu'une pompe à double effet, qui remplit exactement le même but, et qui n'a pas l'inconvénient d'occasionner de bruit, comme les ailes d'un appareil rotatif tournant rapidement.

Tout le système forme donc ainsi un appareil complet qui remplit les conditions les plus essentielles pour rendre l'eau de mer potable ; cet appareil devient aujourd'hui d'autant plus avantageux qu'il ne s'applique pas seulement, avec le même succès, aux navires de l'État et du commerce, mais encore à toutes les localités où l'on manque souvent d'eau salubre.

La fig. 6, pl. 134, représente un plan général vu en dessus de l'appareil complet et prêt à fonctionner.

La fig. 7 est une coupe verticale faite par l'axe du condenseur de la pompe à air, suivant la ligne 1 — 2.

La fig. 8 est une section verticale faite suivant la ligne 3-4.

LA CUISINIÈRE. — Il est aisé de voir par ces figures que la cuisinière, qui forme en même temps l'appareil distillatoire, présente une particularité essentielle qui consiste dans l'addition d'un second foyer. Ainsi, sur le devant de la chaudière A et de son foyer B se trouve la capacité additionnelle C, qui peut servir soit accessoirement, soit simultanément pour chauffer ou cuire un certain nombre de plats à l'aide de son foyer D, dont la flamme et

la fumée se rendent, lorsque cette partie est en activité, par le canal *a*, dans la cheminée unique *E*, en traversant la boîte à feu *A* et les tubes *b* du générateur.

Un registre règle et ferme au besoin le passage *a*, lorsque le foyer *D* ne fonctionne pas.

La chaudière *A* ne contient pas seulement l'eau qu'elle doit vaporiser, mais encore les marmites, les bains-marie et les vases qui doivent servir au chauffage ou à la cuisson des aliments. Elle est alimentée constamment par l'eau même qui a servi à condenser la vapeur et qui par suite est déjà chauffée à une certaine température.

Elle est d'ailleurs munie d'un indicateur de niveau à tube de verre qui indique toujours la hauteur exacte de l'eau dans l'intérieur de l'appareil.

LE CONDENSEUR. — Il se compose seulement d'une caisse en tôle *F* qui renferme un serpentin *G* à tube méplat, circulant dans toute sa hauteur, et recevant à la fois l'air extérieur et la vapeur produite dans le générateur. A cet effet, le serpentin est relié par son extrémité supérieure avec le tube *d*, qui d'un côté est en communication avec la prise d'air *e*, et de l'autre avec le tuyau *f*.

Le serpentin est entouré d'eau de toutes parts, parce que la caisse qu'il renferme en est constamment pleine. Cette eau arrive par le tuyau d'alimentation *g* qui, communique avec la pompe foulante *H*, à la partie inférieure de laquelle s'applique le tube d'aspiration *h* qui plonge directement dans la mer.

A la partie inférieure de la caisse *F* se trouve un tuyau coudé *i* qui la met en communication avec la chaudière, afin d'y amener l'eau de mer qui se trouve ainsi déjà chauffée par son contact avec le serpentin *G* ; un tuyau de trop-plein *J*, ramène à la mer toute l'eau excédant du condenseur qui n'entre pas dans le générateur.

LA POMPE À AIR. — La pompe à aspirer et refouler l'air est à double effet ; elle aspire et refoule constamment, soit en montant soit en descendant.

Cette pompe, que l'on manœuvre à la main au moyen d'un balancier *j*, se compose simplement d'un cylindre vertical en fonte *I*, dans lequel on fait jouer le piston *k*, et qui est munie à ses deux extrémités des soupapes d'aspiration *l* et *l'* et des soupapes ou clapets de sortie *m*, *m'*. Elle est en communication avec la partie inférieure du serpentin *G*, par le tuyau recourbé *n*, qui s'élève au-dessus, et redescend à l'intérieur de la caisse *F*, afin de prendre l'air, en aspirant, sans enlever l'eau ou la vapeur condensée.

Le même balancier à l'extrémité duquel s'applique un homme du bord sert à mouvoir en même temps le piston de la pompe alimentaire *H*.

Ainsi, pendant que cette pompe envoie l'eau qu'elle aspire dans la boîte du condenseur, la pompe à air *I*, qui remplace le ventilateur, tend à chaque coup de piston à former le vide dans l'intérieur du serpentin, et par suite à renvoyer au dehors l'excédant de l'air atmosphérique qui, par cette as-

piration, est entré par le tube *e*, et s'est mélangé en partie avec la vapeur, à mesure qu'elle est arrivée de la chaudière par le tube *f*. Il en résulte que cette vapeur, tout en se condensant, s'empare de la portion d'air qui lui convient, et contient par suite la quantité de gaz convenable pour devenir une eau parfaitement potable et salubre, qui, après avoir passé au filtre, renferme tous les éléments de l'eau des meilleures sources.

LE FILTRE. — Cette eau ou cette vapeur condensée, ainsi saturée d'air atmosphérique, achève de se purifier en descendant de la partie inférieure du serpentin dans l'appareil de filtrage, par le petit tube percé *o*, lequel est bifurqué, vers l'extrémité en dehors de la caisse, en forme de siphon, afin de forcer l'eau à faire plusieurs détours sans entraîner avec elle l'excédant de l'air qui doit être enlevé par la pompe.

Le filtre se compose simplement d'un bassin *L*, qui renferme, sur toute sa hauteur, une couche de sable ou de gravier fin, et une couche de charbon en poudre, et plus ou moins épaisse, suivant qu'on le juge convenable. A la base de ce filtre, à travers lequel l'eau passe constamment, est adapté un robinet *r* qui permet de la recueillir et de la déverser soit dans un réservoir, soit dans les vases mêmes que l'on veut remplir.

On voit donc, par ce qui précède, que les différentes parties dont nous venons de donner la description, constituent un seul et même appareil, effectuant à la fois les opérations successives de la vaporisation de l'eau, de la condensation de la vapeur et de son mélange simultané avec l'air extérieur, puis du filtrage qui complète l'épuration.

En combinant ainsi la chaudière avec la cuisinière proprement dite, on a l'avantage d'utiliser le même combustible aux deux applications de la cuisson des aliments, et de la distillation ou de l'évaporation de l'eau. Mais il est évident que dans les localités où l'on aura besoin d'une grande quantité d'eau pure et que l'on ne voudra pas faire de cuisine, on emploiera simplement un générateur à vapeur ordinaire, soit à tubes, comme la chaudière que nous avons dessinée, soit à bouilleurs, ou de toute autre construction.

Après M. Gallé, nous trouvons encore, jusqu'à la fin de 1853, les brevets suivants relatifs à la purification de l'eau de mer :

Moyens propres à obtenir l'eau douce avec l'eau de mer, par M. Lemire Normandy, breveté le 30 avril 1851 (additions des 4 août et 1^{er} décembre de la même année et 10 juin 1852).

Cuisine à chaudière tubulaire distillatoire pour les navires, par M. Nicolaïs, breveté le 23 janvier 1852.

Système d'épuration d'eau de mer, par M. Lemire-Normandy. Brevet d'invention du 29 janvier 1853.

Appareil à distiller l'eau de mer, par M. Peyre. Brevet du 13 décembre 1853.

GÉNÉRATEURS A VAPEUR.

CHAUDIÈRE TUBULAIRE,

Par **M. ZAMBEAUX**, ingénieur civil à Saint-Denis.

(PLANCHE 135).

Depuis longtemps les chaudières à vapeur étaient restées sans perfectionnement, et tous les systèmes imaginés pour remplacer les générateurs ordinaires, à bouilleurs et sans bouilleurs, et les chaudières tubulaires des locomotives, étaient demeurés sans résultat; pendant ce même temps, les machines à vapeur, au contraire, avaient reçu de nombreuses améliorations, tant dans leur construction que dans leurs applications.

Dans ces dernières années, plusieurs essais ont été tentés pour faire cesser cet état de choses, et pour mettre les générateurs en harmonie avec les besoins toujours croissants de l'industrie. Le *Génie industriel* a déjà signalé les essais de MM. Isoard, Testud de Beauregard, et Belleville; aujourd'hui nous venons compléter cette étude sur les nouvelles chaudières à vapeur, en donnant quelques détails techniques sur un nouveau système imaginé par M. Zambeaux, et déjà expérimenté avec succès.

Ce système est applicable à l'industrie, à la marine à vapeur, et aux chemins de fer.

La nouvelle chaudière de M. Zambeaux est plus haute que large, et le dessin annexé en donne une idée assez complète.

La fig. 1^{re} est une section verticale de cet appareil, et la fig. 2 une coupe transversale.

Dans la chaudière A existe un foyer B, surmonté d'un faisceau de tubes verticaux F, ouverts en haut et en bas pour le passage des gaz du foyer qui vont s'échappé dans une calotte sphérique C, surmontée d'une cheminée D. En allumant dans ce foyer B un feu d'une certaine intensité, l'ébullition de l'eau qui s'opère convenablement d'abord, devient bientôt tumultueuse, et la vapeur qui se forme rapidement entraîne avec elle une certaine quantité d'eau.

Il résulte de là plusieurs inconvénients, dont le plus grave n'est pas la perte du calorique contenu dans l'eau, ainsi entraînée par la vapeur, mais bien dans la présence des sels terreux contenus dans cette eau, et qui ont pour effet de rayer les pistons, les cylindres et les tiroirs des machines à vapeur.

M. Zambeaux, pour éviter cet inconvénient, empêche la vapeur qui se forme sur les surfaces échauffées de pénétrer dans toute la masse liquide,

et cela au moyen d'une enveloppe métallique *f* qui embrasse le foyer *B* et le faisceau tubulaire, sans monter jusqu'au sommet de la chaudière, ni descendre jusqu'à sa base.

L'eau peut donc pénétrer par la partie inférieure au-dessous de l'enveloppe *f*, et peut s'échapper au sommet, mêlée avec la vapeur ; mais une certaine quantité de vapeur étant toujours mêlée à l'eau contenue dans l'enveloppe, rend sa pesanteur spécifique moins grande que celle qui existe à son extérieur, par suite l'équilibre est rompu, et il en résulte une circulation constante qu'il est facile de comprendre.

Une deuxième pièce concentrique *G* est fixée au sommet de la chaudière, et descend à 0^m 15 au-dessous de la prise de vapeur *K* ; l'eau qui descend en cascade du sommet de l'enveloppe *f*, ne peut jamais pénétrer dans la prise de vapeur, ce qui fait que celle-ci sort entièrement sèche de la chaudière.

En effet, la vapeur formée dans un appareil semblable et condensée ensuite au moyen d'un appareil réfrigérant, ne décèle, au moyen de réactifs, la présence d'aucuns sels calcaires, ce qui prouve bien qu'elle n'entraîne pas d'eau dans sa formation.

Ce résultat est constaté par une commission du ministre de la marine nommée dans le but de procéder à la réception d'un appareil évaporatoire présenté par M. Zambeaux. Ces générateurs, d'une construction facile, occupent très-peu de place, surtout comparativement à ceux construits dans le même but pour la marine ; le dessin annexé représente en effet une chaudière de la force de 25 chevaux, ayant 1^m 10 de diamètre et 3 mètres de hauteur.

Nous tiendrons nos lecteurs au courant des résultats fournis par cette chaudière qui, au mérite de la simplicité de sa construction, joint les importants avantages de l'économie de combustible et d'un faible espace occupé.

CONVERSION DU FER EN ACIER,

Par **M. HEATH**, de Londres.

La fonte, sous forme granulaire, est mêlée avec du peroxyde de manganèse et du charbon, et le mélange est amené, dans un fourneau, à la chaleur du blanc soudant ; le fer est alors retiré du fourneau à façonner en loupe massive.

On chauffe cette loupe pour en faire des plaques et des barres que l'on convertit en acier.

CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA.

PROCÉDÉS DE VULCANISATION ET DE NETTOYAGE,

Par **M. T. HANCOCK**, de Londres.

(PLANCHE 135.)

La découverte des propriétés utiles que le soufre donne au caoutchouc, en s'y unissant directement, est attribuée par M. Payen (1) à M. Hancock en 1843. « Cet inventeur, dit M. Payen, désigna cette opération sous le nom de *volcanisation*. MM. Rattier et Guibal améliorèrent ces procédés. Parkes, en 1846, trouva le moyen de vulcaniser le caoutchouc en immergant à froid les objets confectionnés, dans du sulfure de carbone contenant 1/40 (ou 2,5 pour 100) de protochlorure de soufre. Enfin M. Peroncel donna à ce dernier moyen un haut degré de précision, et s'appliqua avec un grand succès à confectionner une foule d'objets usuels pour les arts, la chirurgie, l'économie domestique. »

Toutefois, l'idée de l'union du caoutchouc au soufre est bien antérieure à 1843 et à l'invention de M. Hancock, dont nous donnons plus loin la description.

En effet, dès le 24 février 1839, en Amérique, M. Charles Goodyear, alors associé de M. N. Hayward, prit une patente au nom de ce dernier sous le titre de : Fabrication de divers articles à l'aide du caoutchouc préparé avec le soufre.

Voici comment s'exprime l'auteur :

« Le soufre, comme on sait, est soluble dans les huiles essentielles, qui sont en même temps des dissolvants employés communément pour dissoudre le caoutchouc. L'huile de térébenthine est généralement employée dans ce but.

« Je prends des huiles essentielles, soit de l'huile de térébenthine, et j'y fais dissoudre, par la coction, une certaine quantité de soufre ; en général, je prends une cuiller à thé pleine de soufre en fleur, pour une quantité d'huile capable de dissoudre une livre de caoutchouc. La proportion exacte est sans importance, et ce que je viens d'indiquer est suffisant pour la pratique. Je procède avec cette solution comme avec les essences (*spirits*) ordinaires de térébenthine.

« Au lieu de préparer cette solution de soufre, je fais quelquefois usage de fleur de soufre, ou de soufre réduit en poudre fine, en l'incorporant, dans la proportion indiquée ci-dessus, avec le caoutchouc, lorsque celui-ci

(1) *Précis de chimie industrielle*, deuxième édition, page 678.

a été amené à un état mou à l'aide du dissolvant ordinaire, ou après l'avoir travaillé à l'aide de cylindres chauffés, sans dissolvant aucun, en ayant le soin de le mêler bien intimement avec la masse.

« Uné autre manière de faire usage du soufre est de l'appliquer à la surface du caoutchouc, après avoir appliqué cette dernière substance sur de l'étoffe, ou qu'on l'a roulé en feuilles, le faisant ainsi adhérer par pression ou autrement; après quoi, la gomme élastique doit être soumise à l'action de sels mécaniques, de la manière décrite par Charles Goodyear, dans la spécification de la patente qu'il a obtenue pour cet objet.

« L'effet du soufre, quelle que soit la manière dont il a été mélangé avec le caoutchouc, est de mieux sécher cette substance et de la perfectionner entièrement, la rendant de beaucoup supérieure à celle qui a été préparée à l'aide de toute autre combinaison.

« Ensuite le procédé de tannage ou nettoyage de la surface ci-dessus mentionnée, tel qu'il a été patenté par Charles Goodyear, enlève toute odeur de soufre, et est destiné à s'appliquer généralement à tous les articles fabriqués par le procédé ci-dessus.

« Ce que je réclame comme mon invention, et que je désire me réserver par une patente, c'est la combinaison du soufre avec la gomme élastique, soit à l'état de solution, soit comme substance, de l'une quelconque des manières ci-dessus énoncées, ou de toute autre dont le principe soit le même et qui produise le même effet. »

Cette patente décrit donc bien l'alliage du caoutchouc et du soufre, mais non la *vulcanisation* proprement dite, c'est-à-dire le chauffage du mélange. Ce procédé est indiqué dans la patente que M. Newton, en qualité d'agent de M. Goodyear, demanda plus tard en Angleterre. Il obtint le grand sceau le 30 janvier 1844. Cette patente a pour titre : *Perfectionnements dans la préparation du caoutchouc, ou gomme élastique, et dans la fabrication d'objets divers dans la composition desquels entre le caoutchouc.*

M. Newton s'exprime ainsi (1) : « Le principal perfectionnement apporté au caoutchouc consiste à combiner avec lui des proportions de soufre et de cérule, et à soumettre la composition ainsi formée à l'action de la chaleur, à une température régulière, à l'aide desquelles combinaison et exposition à la chaleur, le caoutchouc sera altéré quant à ses propriétés, de telle sorte qu'il ne pourra être amolli par les rayons du soleil ou par une chaleur artificielle, à une température au-dessous de celle à laquelle il a été soumis dans sa préparation, c'est-à-dire à une chaleur au-dessous de 270° Fahrenheit (150° centigrades). »

Le brevet français de Newton daté du 16 avril 1844.

Nous citerons aussi une patente anglaise délivrée à M. Parkes de Birmingham, déjà cité plus haut, le 27 juin 1843, pour un mélange de bisul-

(1) Cette patente se trouve décrite dans le *Repertory of patent-invention*, enl. série, vol. IV 1844; et aussi dans le *London-Journal of Newton*, vol. XXV, 1845.

fure ou autre sulfure de carbone et de phosphore avec le caoutchouc, le tout à l'état de dissolution (1).

PRÉCÉDÉ DE M. HANCOCK.

« Le premier procédé imaginé par Hancock, dit M. Payen, consiste à plonger les feuilles de deux à trois millimètres d'épaisseur en caoutchouc dans le soufre fondu à la température de 120°; au bout de 10 à 15 minutes, le caoutchouc a augmenté de poids, en absorbant pour 100 parties 12 à 15 de soufre; en cet état on peut réduire les feuilles en pâte dans les cylindres broyeurs, puis les étendre sur ou entre des tissus. Pour achever la transformation du caoutchouc et lui faire acquérir des propriétés nouvelles, il faut exposer les feuilles sulfurées ou les tissus à une température de 160°.

« MM. Hancock et Broding sont parvenus à des résultats analogues en triturant à chaud le caoutchouc, soit avec 10 à 12 pour 100 de soufre, soit avec 7 pour 100 de fleur de soufre et 5 de carbonate de plomb, ou encore avec un mélange de soufre et de sulfure d'arsenic, façonnant en lames, tubes, etc., et terminant, dans les deux cas, par une élévation de température jusqu'à 160° qui complète la sulfuration. »

M. Hancock a pris, le 16 août 1847, un brevet d'invention pour un appareil déjà patenté à son profit en Angleterre le 10 février de la même année, et que nous avons représenté dans la fig. 1^{re} de la planche 135, et un second brevet qui a pour titre : Perfectionnements dans la fabrication du caoutchouc.

L'appareil se compose d'une chambre métallique A où l'on met le caoutchouc. Cette chambre est fermée par un couvercle C surmonté d'une soupape K.

D désigne une chaudière à haute pression, et E un vase en métal où l'on met un mélange de 6 parties de sulfure volatil et 1 de soufre. Il faut une partie de soufre pour 6 ou 8 de caoutchouc.

Le four de la chaudière étant allumé, dès que la soupape de sûreté H de la chaudière indique 130 degrés, on allume le fourneau E'; les robinets a et b sont ouverts, et la vapeur arrive d'abord seule dans la chambre A. Peu de temps après, les vapeurs sulfureuses se dégagent du vase E, et se mêlent avec la vapeur.

Après un temps qui varie d'une demi-heure à deux heures, suivant l'épaisseur des feuilles, on ferme les robinets, on diminue ou on retire le feu, et on lève la soupape K de la chambre A. Quand cette chambre ne contient plus de vapeur, on retire le caoutchouc qui est vulcanisé.

Pour que les vapeurs arrivent en A, il faut évidemment que la pression en H soit plus forte qu'en A. I désigne un thermomètre, et L un tuyau par où on fait écouler l'eau de condensation.

(1) Voir le *London-Journal of Newton*, vol. 24, 1844.

Les feuilles ainsi préparées sont frottées avec un mélange sec de sulfure et de soufre, puis ces feuilles sont soumises à l'action d'une vapeur de 130 degrés. Après les avoir de nouveau frottées comme nous venons de le dire, on les soumet encore, dans l'appareil, aux vapeurs sulfureuses ou à la vapeur d'eau; enfin on passe sur ces feuilles une pâte composée de sulfure, de soufre et de caoutchouc en dissolution, et on les soumet à une vapeur de 130°, ou même on les soumet à une nouvelle opération dans l'appareil.

Le caoutchouc vulcanisé a cependant une odeur désagréable. M. Hancock obtient, de la manière suivante, qu'il décrit dans son autre brevet, un produit analogue au caoutchouc vulcanisé, mais qui, dit-il, n'a aucun des inconvénients de ce dernier :

On ajoute au caoutchouc du sulfure d'antimoine ou de l'hydrosulfate de chaux, dans la proportion de 48 de caoutchouc pour 6 de sulfure; on ajoute encore 1 de soufre; quand le mélange est effectué, on le met dans une chaudière que l'on chauffe jusqu'à 130° environ. L'opération dure d'une demi-heure à deux heures, selon l'épaisseur des feuilles de caoutchouc.

Pour améliorer la qualité du caoutchouc pur ou du caoutchouc vulcanisé, on l'expose pendant une ou deux minutes à l'action du bioxyde d'azote, ou bien on le plonge dans une dissolution bouillante de chlorure de zinc, pendant un temps qui varie de 1 à 5 minutes. Dans les deux cas, on lave le caoutchouc dans de l'eau pure, ou un peu alcaline.

L'auteur indique encore une substance faite avec du caoutchouc, et qui peut avoir quelques emplois utiles :

On met dans une machine à mastiquer 6 parties de caoutchouc et 1 de chlorure de zinc. Ce mélange obtenu peut être vulcanisé ou traité par le sulfure d'antimoine.

On fera du caoutchouc poreux propre à rembourrer des meubles ou des tampons de voitures de chemins de fer, en prenant 42 parties de caoutchouc humecté avec un dissolvant quelconque, téribenthine, naphte ou bisulfure de carbone, 6 parties d'hydrosulfure de calcium ou de sulfure d'antimoine, 10 de carbonate d'ammoniaque ou de chaux et 1 de soufre. On soumettra le mélange à une température de 130° environ.

On donnera du poli au caoutchouc en le vulcanisant ou en le traitant par du sulfure d'antimoine, puis en le brossant avec une solution de résine faite dans de l'huile bouillante, et en le chauffant à 40° environ de deux à cinq minutes; on le polit ensuite par les moyens employés par les vernisseurs à la laque.

TRAITEMENT DE LA GUTTA-PERCHA.

M. Hancock a pris le même jour (16 août 1847) deux brevets, l'un ayant, comme nous l'avons dit, pour objet la vulcanisation du caoutchouc, l'autre l'épuration et la vulcanisation de la gutta-percha. Voici quel est le con-

tenu de ce dernier brevet, dont l'appareil décrit en premier lieu et représenté, fig. 1, fait partie :

La gutta-percha ordinairement est coupée en petits morceaux pour la nettoyer, et afin de faciliter ce travail, on la trempe dans l'eau chaude, ce qui a pour effet de l'adoucir.

M. Hancock obtient la gutta-percha en morceaux très-petits, sans se servir d'eau chaude, au moyen de la machine que nous avons représentée dans les fig. 2 et 3 de la planche 135.

Cette machine est une espèce de coupe-racines monté sur un bâti A et dont la pièce principale est un disque B muni de trois lames de rabot b , b' et b'' , planes ou courbes. Chacune de ces lames étant placée devant une rainure pratiquée dans le disque et, rencontrant à son tour les masses de gutta-percha C, les tranche en copeaux irréguliers qui passent dans les lumières ou rainures du disque B et tombent en avant.

La plaque B est montée sur un arbre D mis en mouvement par les poulies E E'. La gutta-percha est placée dans une trémie inclinée F.

On jette les copeaux dans de l'eau chauffée de 90 à 100 degrés, afin que les débris ligneux s'imbibent et deviennent plus lourds que la gutta qui surnage, puis on porte la matière amollie à l'appareil représenté en coupe longitudinale dans la fig. 4.

Cet appareil se compose d'un grand réservoir F divisé en trois compartiments t' , t^2 et t^3 . Les compartiments t' et t^2 sont remplis d'eau jusqu'à la ligne x , y , et le troisième t^3 jusqu'à la ligne x' z . Trois cylindres briseurs F', F², F³ sont armés, dans le sens de leur longueur, de lames dentelées comme des lames de scie. Ces cylindres tournent sans toucher l'eau.

En face de chacun de ces cylindres se trouve une paire de cylindres cannelés d'alimentation.

La matière amollie est portée sous un plan incliné ou sorte de trémie H' qui la conduit aux cylindres d'alimentation g' qui présentent la gutta-percha, dans l'état naturel, à l'action du briseur F'. La matière est alors déchirée en petits fragments, et on voit tomber au fond de l'eau des matières étrangères qu'elle renfermait.

La gutta-percha flotte à la surface, et une toile sans fin H², qui tourne autour de deux rouleaux, et dont le bas passe dans l'eau, tandis que le haut se trouve en face des cylindres d'alimentation g² du cylindre briseur F², attire les morceaux flottants qui sont ainsi amenés au deuxième cylindre briseur. De là, ils passent sur une toile H³, puis entre d'autres cylindres d'alimentation g³ qui les présentent à un troisième cylindre briseur F³. Enfin une toile H⁴ les porte vers des cylindres g⁴ d'où ils passent à un cylindre à hacher K armé de lames qui les hachent en très-petites tranches minces qui tombent dans l'eau du compartiment t^3 et sont portées en avant par l'action d'un agitateur M.

Le cylindre hacheur K est placé plus bas, dans le réservoir F, que les cylindres briseurs, de telle sorte qu'il plonge toujours à moitié dans l'eau

du compartiment t³. Deux plaques L garnies de lames sont presque en contact avec les couteaux du cylindre K.

L'agitateur M tourne dans une direction opposée à celle de la masse flottante, de sorte que celle-ci est forcée de plonger dans l'eau et d'y séjournier un peu, après quoi elle se dirige vers une toile sans fin N, qui la porte entre des cylindres R disposés de telle sorte que le cylindre de dessous de chaque paire plonge dans l'eau. Des planches S sont disposées entre ces paires des cylindres pour supporter la gutta-percha.

Au sortir des cylindres R, la matière suit la toile O jusqu'aux cylindres Y qui la pressent et la transforment en une lame plus ou moins mince, qui s'enroule sur le cylindre V.

L'eau doit être froide dans les compartiments. Si la gutta-percha, à son état naturel, a une odeur fétide, ce qui arrive quelquefois, on ajoute à l'eau une solution de soude ou de chlorure de calcium.

« Quand la machine est en mouvement, dit l'auteur dans son brevet, le cylindre g', g², g³, les tambours des toiles sans fin et les cylindres R tournent de gauche à droite ; les cylindres briseurs, les cylindres à hacher et l'agitateur tournent dans le sens opposé. Les briseurs et le cylindre à hacher doivent faire de 600 à 800 tours par minute ; les cylindres d'alimentation et les tambours des toiles sans fin n'en feront que 100 à 175. Les premières séries des cylindres R doivent faire de 15 à 20 tours par minute, et les autres devront aller un peu plus vite. »

Au lieu de faire arriver la gutta-percha dans le lamoir Y, on peut l'amener à un lamoir représenté fig. 5, formé de deux cylindres X cannelés circulairement et qui, mis en sens contraires par la roue d'engrenage Z et la transmission T U, découpent la matière en lanières, bandes ou fils cylindriques ou rectangulaires, suivant les formes et les dimensions des cannelures.

La gutta-percha peut être vulcanisée dans l'appareil représenté, fig. 1, de la même manière que le caoutchouc.



MATIÈRE REMPLAÇANT LA BOUSE DE VACHE DANS LA TEINTURE,

Par **M. JOHN BARNES.**

Cette matière est le phosphate de chaux des os ; pour le préparer, l'auteur prend de l'acide chlorhydrique du commerce et il y plonge des os, tant qu'il peut en dissoudre ; la saturation doit être terminée en deux jours, quatre au plus. On enlève les matières grasses qui surnagent, on ajoute, à la dissolution chlorhydrique du carbonate de soude, de la potasse ou de l'ammoniaque, jusqu'à ce qu'elle soit très-légèrement alcaline au papier de tournesol. Dans cet état, on l'emploie avec avantage pour remplacer la bouse de vache dans la teinture.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

NOUVELLE LOI SARDE SUR LES BREVETS D'INVENTION.

Le sénat du royaume de Sardaigne vient, dans sa séance du 3 février, de voter définitivement la nouvelle loi industrielle projetée dans ce pays. Nous nous empressons de porter à la connaissance de nos lecteurs cette loi, dont nous avons publié (viii^e vol., page 253 du *Génie industriel*) un premier projet plus libéral que celui qui vient d'être adopté.

TITRE I. — DES DROITS DÉRIVANTS DES INVENTIONS OU DÉCOUVERTES INDUSTRIELLES ET DE LEURS TITRES.

CHAPITRE I^e. — *Des droits de l'inventeur.*

Art. 1^{er}. L'auteur d'une invention ou découverte industrielle nouvelle a le droit de l'exploiter et d'en retirer le bénéfice exclusivement, pendant le temps, dans les limites et sous les conditions que prescrit la présente loi.

Ce droit exclusif constitue un *brevet industriel*.

Art. 2. Une invention ou découverte est dite *industrielle* lorsqu'elle a directement pour objet :

- 1^o Un produit ou un résultat industriel ;
- 2^o Un instrument, une machine, un outil, un engin ou une disposition mécanique quelconque ;
- 3^o Un procédé ou une méthode de production industrielle ;
- 4^o Un moteur ou l'application industrielle d'une force déjà connue ;
- 5^o Enfin l'application technique d'un principe scientifique, pourvu qu'elle donne des résultats industriels immédiats.

Dans ce dernier cas, le brevet est limité aux seuls résultats expressément indiqués par l'inventeur.

Art. 3. Une invention ou découverte industrielle est considérée comme nouvelle, si elle n'a jamais été connue auparavant, ou même lorsque déjà on en avait quelque connaissance, mais que l'on ignorait les détails nécessaires pour sa mise en activité.

Art. 4. Une invention ou découverte industrielle nouvelle, déjà brevetée à l'étranger, donne, bien que publiée par suite du brevet étranger, à son auteur ou à ses ayants-cause, le droit d'obtenir pour cet objet un brevet dans cet État, pourvu qu'il en soit demandé une attestation avant l'expiration du brevet étranger et avant que d'autres n'aient librement importé et mis en activité dans le royaume cette même invention ou découverte.

Art. 5. Toute modification apportée à une invention ou découverte protégée par un brevet encore en vigueur, donne droit à une attestation de brevet, sans préjudice de celui qui existe déjà pour l'invention principale.

Art. 6. Ne peuvent constituer l'objet d'un brevet :

- 1^o Les inventions ou découvertes concernant des industries contraires aux lois, à la morale et à la sûreté publique ;

- 2° Les inventions ou découvertes qui n'ont pas pour but la production d'objets matériels;
- 3° Les inventions ou découvertes purement théoriques ;
- 4° Les médicaments de toute espèce.

CHAPITRE II. — *Des attestations de brevet, de leur efficacité, de leur durée et de leur taxe.*

Art. 7. L'exercice d'un brevet industriel a pour titre légal une attestation délivrée par l'administration publique.

L'attestation de brevet ne garantit pas l'utilité, ou la réalité de l'invention ou découverte qui a été affirmée par la personne qui en a fait la demande ; elle ne prouve pas non plus l'existence des caractères que la loi exige dans une invention ou découverte pour que le brevet en soit valide et efficace.

Art. 8. Le brevet pour un objet nouveau comprend la vente et la fabrication exclusive de l'objet même.

Le brevet pour l'application à une industrie d'un agent chimique, d'un procédé, d'une méthode, d'un instrument, d'une machine, d'un outil, d'un engin ou d'une disposition mécanique quelconque, inventés ou découverts, donne la faculté d'empêcher qu'un autre ne les emploie.

Mais quand celui qui jouit du brevet fournit lui-même les préparations ou les moyens mécaniques dont l'application exclusive constitue l'objet du brevet, il est présumé qu'il a en même temps concédé la permission d'en faire usage, pourvu qu'il n'existe pas de conventions qui s'y opposent.

Art. 9. L'auteur d'une invention ou d'une découverte brevetée et ses ayants-cause peuvent demander une *attestation complémentaire* pour toute modification par eux apportée à la découverte ou invention principale. Cette attestation étend à la modification qui en fait l'objet, les effets du brevet principal pendant tout le temps de la durée de ce brevet.

Art. 10. Les effets d'une attestation de brevet à l'égard des tiers commencent à partir du moment où la demande en a été faite.

La durée d'un brevet ne sera pas de plus de quinze ans, ni de moins d'un an, en commençant toujours à compter du dernier jour de l'un des mois de mars, juin, septembre ou décembre, le plus rapproché du jour où ladite attestation a été demandée ; et elle ne pourra jamais comporter de fraction d'année.

Art. 11. La durée d'un brevet pour une invention ou découverte déjà brevetée à l'étranger, ne dépassera pas celle du brevet étranger concédé pour le terme le plus long ; et en aucun cas elle ne dépassera quinze ans.

Art. 12. Une attestation de brevet concédée pour moins de quinze ans pourra être prolongée d'une ou de plusieurs années, de telle sorte cependant que la durée de la prolongation, ajoutée à celle de la première attestation, ne dépasse jamais lesdits quinze ans.

Art. 13. La prolongation d'une attestation de brevet comprend celle de toutes les attestations complémentaires.

Art. 14. Pour chaque attestation de brevet il sera payé deux taxes : l'une proportionnelle lors de la demande du brevet, et l'autre annuelle.

La taxe proportionnelle consistera en une somme d'autant de fois dix francs qu'il y a d'années comprises dans la demande de brevet, et en outre, une fraction de dix

francs correspondante à l'intervalle entre le jour de la demande et le dernier jour du trimestre à partir duquel on commence à compter la durée du brevet.

La taxe annuelle sera de trente francs pour chacune des trois premières années ; de cinquante francs pour la quatrième, la cinquième et la sixième année ; de soixante-dix francs pour la septième, la huitième et la neuvième année ; de quatre-vingt-dix francs pour la dixième, la onzième et la douzième ; et de cent dix francs pour chacune des années restantes.

La première annuité contiendra en outre la portion de trente francs qui correspondra à l'intervalle de temps indiqué au second alinéa du présent article.

Art. 45. La première annuité et la taxe proportionnelle seront payées au moment où l'on produira la demande de l'attestation.

Les autres annuités seront payées d'avance le premier jour de chaque année de durée du brevet, et elles suivront l'augmentation triennale, même dans le cas où le brevet serait prolongé.

Art. 46. La taxe d'une attestation complémentaire consistera dans le paiement unique de vingt francs seulement.

Art. 47. Pour une attestation de prolongation, il sera payé 40 francs, outre la taxe proportionnelle et les annuités, dont la première, c'est-à-dire celle correspondante à la première année de la prolongation, sera versée au moment où la demande sera présentée, et les autres d'avance comme il est dit à l'art. 45.

Art. 48. Si on demande une attestation de brevet d'importation devant durer jusqu'à l'expiration du brevet étranger, toute fraction d'année sera comptée comme une année entière, quant au paiement de la taxe.

TITRE II. — CONDITIONS ET MARCHE A SUIVRE POUR OBTENIR UNE ATTESTATION DE BREVET.

CHAPITRE 1^{er}. — *Demande et ses conditions.*

Art. 49. La direction de tout ce qui concerne les brevets industriels, appartient au ministère des finances.

Art. 50. Quiconque désire obtenir une attestation de brevet doit en adresser la demande au chef de celui des bureaux dépendants du ministère des finances, qui en sera chargé.

Cette demande sera présentée par l'inventeur ou par son mandataire spécial ; elle contiendra :

1^o Le nom, le prénom, le nom du père et la patrie, tant de l'impétrant que de son mandataire, s'il en a un ;

2^o L'indication de la découverte ou de l'invention, sous forme de *titre*, qui en exprime brièvement, mais avec précision, les caractères et l'objet ;

3^o L'indication de la durée que l'on désire assigner au brevet dans les limites prescrites par la loi.

On ne pourra jamais, dans une seule demande, demander plus d'une seule attestation, ni une attestation pour plusieurs inventions ou découvertes.

Art. 51. Il devra être ajouté à la demande :

1^o La description de l'invention ou découverte ;

2^o Les dessins, s'il est possible, en outre les modèles que l'inventeur juge nécessaires pour l'intelligence de l'invention ou de la découverte ;

3° Le reçu d'où il appert avoir été versé dans une des caisses publiques, la taxe correspondante à l'attestation que l'on demande;

4° Le titre original ou la copie légale du titre constatant le brevet concédé à l'étranger, quand on demandera une attestation d'importation;

5° S'il y a un mandataire, l'acte de procuration en forme authentique, ou sous seing privé, pourvu, dans ce dernier cas, que la signature du mandant soit légalisée par un notaire public ou par le maire de la commune où demeure le mandant;

6° Un bordereau des papiers et objets présentés.

Art. 22. La description dont il est fait mention dans l'article précédent, sera faite en langue italienne ou en langue française, et elle contiendra l'énonciation complète et précise de tous les détails qu'il est nécessaire de connaître par une personne experte pour pratiquer l'invention ou la découverte décrite.

Il sera joint à la pétition trois originaux, tant de la description que de chacun des dessins; celui qui demandera l'attestation, répond seul de leur identité.

Dans le cas d'ailleurs où un modèle serait joint à la description, l'impétrant ne sera pas dispensé d'y joindre deux originaux identiques d'un ou de plusieurs dessins qui retracent le modèle entier ou au moins celles de ses parties dans lesquelles consiste l'invention.

Art. 23. Dans le courant des six premiers mois de durée d'un brevet, en commençant à les compter du dernier jour de mars, juin, septembre ou décembre, postérieur à la demande et qui en est le plus rapproché, celui auquel l'attestation appartient, peut demander qu'elle soit réduite seulement à quelques-unes des parties de la description jointe à la première demande, en indiquant avec précision celles qu'il entend exclure du brevet.

Les parties exclues sont considérées comme si elles n'avaient jamais été comprises auparavant dans l'attestation du brevet réduit.

Art. 24. A ces demandes en réduction, on devra joindre :

1° Le bulletin de reçu ou la pièce justifiant du versement de 40 fr.

2° Trois originaux identiques de la description que l'on se propose de substituer à celle qui a déjà été produite.

3° Et trois originaux des nouveaux dessins qu'il pourrait y avoir lieu de substituer aux précédents.

Art. 25. Les attestations délivrées en conséquence de semblables demandes, seront nommées attestations de réduction et auront la même durée qu'avaient les attestations réduites.

Art. 26. Dans l'intervalle des six mois mentionnés à l'art. 23, il ne sera délivré d'attestations de modifications qu'à l'auteur de l'invention ou de la découverte brevetée, ou à son ayants-cause. Les demandes produites par des tiers pour de semblables attestations, et les documents qui y seront joints, seront présentés dans une enveloppe cachetée par eux, dont le dépôt sera fait de la manière qui sera indiquée ci-après.

A l'expiration des six mois susmentionnés, le paquet sera décacheté, et l'on procédera à accorder l'attestation, si la partie intéressée ne déclare pas vouloir retirer la demande, auquel cas la taxe lui sera restituée.

L'attestation ainsi accordée commencera à avoir effet relativement aux attestations complémentaires, à partir du premier jour après l'expiration du terme des six mois; mais vis-à-vis des personnes étrangères au brevet principal et des attestations demandées par elles, il aura effet du moment où le dépôt de la demande a eu lieu.

Art. 27. La demande d'une attestation complémentaire ne contiendra pas d'indication de durée; quant au reste, on observera les prescriptions des art. 20 et suivants.

Art. 28. A la demande en prolongation de brevet seront joints :

1^o Le titre d'où il appert que le requérant est possesseur du brevet dont il désire la prolongation.

2^o Le reçu de la taxe indiquée dans l'art. 47.

3^o L'acte et le bordereau qui sont mentionnés dans les §§ 5 et 6 de l'art. 21.

CHAPITRE II. — Du dépôt des demandes et des autres papiers et objets qui y sont joints.

Art. 29. Les demandes de toute espèce, et les documents et autres objets qui y peuvent ou doivent être ajoutés, seront présentés, à Turin, au bureau qui en sera chargé par le ministre, ailleurs aux intendances.

Art. 30. L'officier chargé d'en recevoir la présentation, dressera un procès-verbal dans lequel il marquera le jour et l'heure où la présentation a été exécutée, et il fera mention de l'objet de la demande.

Dans le procès-verbal sera indiqué le domicile réel ou élu de l'impétrant ou de son mandataire dans la ville où le dépôt sera exécuté; à défaut de quoi le domicile sera entendu de droit comme élu à la maison communale.

Art. 31. S'il s'agit du dépôt indiqué à l'art. 26, le procès-verbal contiendra la déclaration du déposant qu'il désire qu'en temps voulu on lui confère une attestation de brevet pour une modification spécifiée dans la description renfermée dans l'enveloppe, et concernant l'invention ou la découverte principale dont il indiquera le titre dans ledit procès-verbal.

Art. 32. Chacun desdits procès-verbaux sera inscrit sur un registre à ce destiné, et y sera signé par l'impétrant ou par son mandataire.

Une copie en sera délivrée à la partie, sans autres frais que celui du papier timbré sur lequel elle sera écrite.

Art. 33. Dans les cinq jours suivants, les papiers et objets déposés tous au secrétariat des intendances, seront expédiés au ministère des finances.

A cet envoi on ajoutera une copie sur papier libre du procès-verbal.

Art. 34. Les procès-verbaux transmis des provinces seront transcrits sur les registres du ministère des finances.

Art. 35. Si les prescriptions de la loi ont été exécutées, les demandes seront enregistrées sous la date de leur présentation, et on délivrera les attestations demandées.

Art. 36. Toutes les attestations seront écrites sur un registre à ce destiné, et y seront signées par le chef de bureau commis à cet effet.

Une copie signée de cette attestation sera délivrée à l'intéressé, conjointement avec un des originaux des dessins, de la description et du bordereau, numérotés sur chaque feuille par ledit employé. Cette première copie de l'attestation sera gratuite; pour chacune des autres qui portera le numéro d'ordre de l'expédition, il sera payé 15 francs.

Art. 37. S'il s'agit d'inventions ou de découvertes concernant des boissons ou des comestibles de toute nature, le bureau qui en sera chargé enverra la description et tout ce qu'il appartiendra au conseil supérieur de santé pour avoir son avis avant d'accorder d'attestation d'aucune sorte.

Art. 38. Si le conseil sanitaire opine que l'invention ou la découverte est nuisible

à la santé, ou qu'il y a le moindrement à en blouter, la demande d'une attestation sera rejetée.

Si l'avis est favorable, on insérera dans l'attestation qui sera accordée, la clause suivante : Le conseil supérieur de santé entendu.

L'attestation de brevet ainsi accordée n'affranchira pas les personnes qui en jouiront et qui mettront en pratique l'objet nouvellement trouvé, de l'observation de toutes les autres prescriptions des lois sanitaires.

Art. 39. L'attestation de brevet sera refusée :

1^o Si l'invention où la découverte pour laquelle on la demande, rentre dans une des quatre catégories marquées dans l'art. 6.

2^o Si la demande écrite manque, ou si dans la demande il manque le *titre* de l'invention ou découverte.

3^o Si la description manque.

4^o Si l'on demande une attestation pour diverses inventions ou découvertes, ou si on demande, par une seule pétition, plusieurs attestations de la même espèce ou d'espèce différente.

5^o Si la taxe versée ne correspond pas à l'espèce d'attestation que l'on demande.

Art. 40. La concession de l'attestation de brevet sera suspendue s'il manque l'accomplissement de quelque autre des conditions établies par cette loi, ou si la description ne présente pas tous les caractères voulus.

Art. 41. La communication du refus ou de la suspension, ainsi que de leurs motifs, sera faite aux postulants ou à leurs mandataires par l'entremise des huissiers attachés aux intendances et par des actes aux domiciles élus, et réels, indiqués dans les procès-verbaux de dépôt.

Art. 42. Dans les quinze jours qui suivront l'intimation, l'impétrant ou son mandataire pourront pourvoir à ce qui manque ou réclamer contre le refus ou la suspension.

Les papiers destinés à suppléer à ce qui manque, ou la réclamation, seront déposés, soit au secrétariat de l'intendance, soit au bureau du ministère qui en sera chargé, et il sera dressé de ce dépôt un procès-verbal dont il sera donné copie à l'intéressé contre le paiement seulement du papier timbré sur lequel elle sera dressée.

Après l'expiration des quinze jours, sans qu'aucun dépôt ait été exécuté et qu'aucune réclamation se soit produite, la demande en attestation sera considérée comme n'ayant pas été faite, sauf pour l'inventeur le droit de la reproduire.

Art. 43. Le ministre confiera l'examen des susdites réclamations à une commission composée de quinze membres, savoir : De trois personnes appartenant à la magistrature inamovible, ou à la faculté de droit de l'Université royale de Turin, et de douze autres choisies :

1^o Parmi les membres de la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Académie des sciences.

2^o Parmi les professeurs et les docteurs des facultés des sciences physiques et mathématiques à l'Université royale.

3^o Parmi les professeurs des écoles industrielles.

Les membres de ladite commission seront nommés tous les ans par le ministre.

La commission se divisera en trois sections (mécanique, physique, chimie), dont chacune sera composée d'un des trois membres juriconsultes et de quatre membres scientifiques.

Toute réclamation sera examinée par la section indiquée par la nature du brevet demandé.

Dans le cas où l'avis de la section ne serait pas prononcé à l'unanimité, il sera revu par la commission tout entière.

S'il s'agit d'une invention que l'on croit contraire aux lois, à la morale ou à la sécurité publique, on consultera en outre l'avocat fiscal, et son avis sera communiqué à la commission chargée de l'examen de la réclamation.

Art. 44. La réclamation sera considérée comme non-avenue si l'on n'y joint pas le dépôt de 50 francs.

Art. 45. Si l'avis dont il est fait mention à l'art. 43 est favorable à l'impétrant, l'employé qui en sera chargé délivrera l'attestation en rendant le dépôt mentionné dans l'article précédent.

Dans le cas contraire, l'attestation sera définitivement refusée, et le dépôt sera acquis au trésor.

TITRE III. — DU TRANSFERT DES BREVETS.

Art. 46. Tout acte de transfert d'un brevet devra être enregistré au ministère et publié dans la gazette officielle du royaume aux frais du pétitionnaire.

Le transfert n'a d'effet vis-à-vis des tiers qu'à partir de la date de l'enregistrement.

Art. 47. Pour opérer cet enregistrement, celui en faveur de qui la transmission a eu lieu, devra présenter ou faire présenter le titre d'où elle résulte, et deux notes sur papier timbré contenant,

1^o Les nom, prénoms et domicile dudit, ainsi que ceux de celui qui lui transmet les droits dont il est fait mention dans le titre;

2^o La date et la nature du titre que l'on présente, et, dans le cas où il a été fait par acte public, le nom du notaire qui l'a reçu;

3^o La date de l'insinuation (1) quand elle a eu lieu;

4^o La déclaration précise des droits transmis;

5^o La date de la présentation de ces notes, qui sera celle de l'enregistrement.

Art. 48. Cette présentation aura lieu à l'un des secrétariats des intendances, ou au bureau qui en sera chargé.

Dans les deux cas, le titre sera restitué à la partie après qu'on y aura apposé le vu pour enregistrement, signé, soit par l'intendant, soit par le chef de bureau qui en sera chargé.

Le contenu des notes prescrites par l'article précédent, sera transcrit sur un registre à ce destiné au secrétariat de l'intendance où la présentation a eu lieu; et une de ces notes sera conservée, tandis que l'autre sera envoyée sans retard au susdit bureau.

La toutes les notes, soit exhibées directement, soit transmises par les intendances, y seront transcrrites et conservées.

Art. 49. Si les droits provenants d'une attestation sont transférés en entier à une seule personne, elle est subrogée à l'obligation de payer la taxe; si c'est à plusieurs personnes collectivement, elles sont subrogées solidairement à une semblable obligation. S'ils sont transmis partiellement à plusieurs personnes, ou seulement aliénés en partie, le titre de transmission ne sera pas admis à être porté au registre, si l'on ne présente pas en même temps que le titre, le reçu d'où résulte qu'une somme égale au restant des paiements annuels de taxe a été versée dans les caisses publiques.

(1) *Insinuation*, dans le Piémont, correspond précisément à l'enregistrement en France. (Note du traducteur).

TITRE IV. — DE LA CONSERVATION ET DE LA PUBLICATION DES DOCUMENTS QUI CONCERNENT LES ATTESTATIONS DE BREVET.

Art. 50. Les registres où sont transcrives les attestations délivrées et marquées les mutations successives, ainsi que les annulations, déclarations de nullité et de déchéance des attestations, et ceux où sont enregistrés les transferts des droits qui en procèdent, sont des registres publics.

Art. 51. Quiconque désirera qu'il en soit extrait quelques renseignements, en fera la demande sur papier timbré, et le renseignement qui sera extrait sera aussi transcrit sur timbre aux frais du pétitionnaire.

Art. 52. Un exemplaire de la description et des dessins sera déposé au bureau qui en sera chargé; mais il ne sera permis à personne de les voir avant l'expiration des trois mois après la concession de l'attestation.

Les modèles, ou un des exemplaires de la description des dessins, seront conservés dans une salle destinée à cet effet par le gouvernement, où ils seront exposés au public, aussi trois mois après la concession de l'attestation.

Après le susdit terme de trois mois, chacun pourra prendre connaissance des descriptions des dessins et des modèles et en faire exécuter à ses frais une ou plusieurs copies, de la manière et sous les conditions qui seront fixées par les règlements.

Art. 53. Tous les trois mois la gazette officielle publiera la liste des attestations délivrées dans le trimestre précédent.

Art. 54. En outre, tous les six mois, les descriptions et les dessins concernant les inventions ou découvertes munies de brevet dans le semestre précédent, seront toutefois publiées.

Le chef de bureau, commis par le ministre, peut ordonner que quelques-unes des descriptions soient seulement publiées par extraits revus par lui et jugés suffisants pour l'intelligence de l'objet trouvé qui y est décrit. Les dessins pourront semblablement être réduits à quelques parties essentielles.

Art. 55. Un exemplaire des listes, ordonnées suivant les matières des descriptions et des dessins publiés, sera envoyé à chaque intendance et à chaque chambre de commerce, au secrétariat desquelles il pourra être consulté par tout le monde.

TITRE V. — DE LA NULLITÉ ET DE LA DÉCHÉANCE DES ATTESTATIONS.

CHAPITRE I. — *Des causes de nullité et de déchéance.*

Art. 56. Les examens et les jugements préliminaires ne couvrent pas les nullités d'une attestation.

Art. 57. Une attestation est nulle :

1^o Si elle concerne une des inventions ou découvertes comprises dans l'article 6.

2^o Si, concernant l'une des inventions ou découvertes indiquées dans l'art. 37, le brevet a été accordé par erreur sans consulter l'autorité sanitaire ou contre son avis.

3^o Si par la fraude de celui qui a obtenu l'attestation de brevet, le titre ou la rubrique de l'invention ou de la découverte ne correspond pas à son véritable objet.

4^o Si la description jointe à la demande de brevet est insuffisante ou si elle dissimule ou néglige quelques-unes des indications qui sont nécessaires pour la pratique de la découverte ou invention qui a été munie de l'attestation.

- 5° Si la découverte ou l'invention n'est pas nouvelle ou n'est pas industrielle.
 - 6° S'il a été concédé un brevet à un tiers pour modification d'une invention dans les six mois réservés à l'auteur et à ses ayants-cause.
 - 7° Toute attestation complémentaire est aussi nulle, quand en réalité la modification pour laquelle elle a été demandée ne concerne pas l'invention principale.
 - 8° Et enfin, une prolongation demandée est nulle après l'expiration du terme du brevet ou après que l'annulation absolue du brevet a été prononcée.
- Art. 58. Une attestation cesse d'être valide :

1° Si l'on n'effectue pas, même une seule fois, le paiement d'avance de la taxe annuelle dans les trois mois du jour de l'échéance.

2° Si dans le cas où le brevet a été conféré pour cinq ans ou pour moins, l'invention ou la découverte qu'elle concerne n'a pas été mise en pratique dans le courant de la première année, ou si l'exercice en a été suspendu pendant une année consécutive.

3° Si elle n'a pas été pratiquée ou si elle a été suspendue pendant deux années, dans le cas où la durée du brevet est de plus de cinq ans.

Dans l'une et l'autre hypothèse, l'annulation n'aura pas lieu si l'inaction est provoquée de causes indépendantes de la volonté de celui ou de ceux auxquels appartient l'attestation. Parmi ces causes n'est pas compris le défaut de moyens pécuniaires.

CHAPITRE II. — *Des actions en nullité ou en déchéance.*

Art. 59. L'action tendant à ce qu'une attestation quelconque soit déclarée nulle ou annulée sera portée devant les tribunaux provinciaux.

La cause sera instruite et jugée par voie sommaire.

Les actes seront communiqués au ministère public.

Art. 60. Si déjà deux fois sur l'instance et dans l'intérêt de particuliers, la nullité ou l'annulation partielle d'une attestation quelconque a été prononcée, le ministère public du lieu ou de l'un des lieux où l'invention ou découverte munie de brevet doit être mise en pratique, peut directement demander qu'elle soit annulée ou déclarée nulle d'une manière absolue et péremptoire.

Il peut aussi le faire sans attendre qu'aucune action privée ne soit portée dans les cas prévus par les §§ 1, 2, 3 et 8 de l'art. 57 et par l'art. 58.

Dans les deux annulations dont il est fait mention dans le premier alinéa du présent article, ne sera pas comprise celle qui aura eu lieu pour les parties de l'invention ou découverte qui ont été postérieurement éliminées par une demande en réduction dans le délai de six mois accordé dans ce but par la loi actuelle.

Art. 61. Dans chacune des deux hypothèses précédentes, tous ceux qui sont légalement intéressés à l'exercice du brevet et dont les noms se trouvent sur les registres du bureau central, doivent être cités en justice.

Art. 62. Excepté le cas prévu par le § 8 de l'art. 57 précité, le tribunal, avant de prononcer sur la nullité, devra entendre l'avis de trois personnes expertes, dès qu'une des parties en fera la demande ; et en appel, on devra ordonner la révision du susdit avis dans la même hypothèse que l'une des parties en fasse la demande.

Cependant, dans tous les cas, le tribunal ou la cour d'appel, avant de prononcer, pourra ordonner d'office une expertise ou une révision d'expertise.

Art. 63. Le ministère public fera parvenir au ministère des finances, par l'entremise du ministre de la justice, un extrait sur papier libre des jugements qui déclarent

la nullité ou prononcent l'annulation d'une manière absolue. Le dispositif de ces jugements sera transcrit sur un registre à ce destiné et publié dans la gazette officielle.

TITRE VI. — DE LA VIOLATION DES DROITS DE BREVET ET DES ACTIONS QUI EN DÉRIVENT.

Art. 64. Ceux qui, en fraude et en contravention d'un brevet, fabriquent des produits, emploient des machines et d'autres moyens et expédients industriels, ou qui achètent pour les revendre, expédiennent, exposent en vente ou introduisent dans l'État des objets contrefaçons, commettent un délit punissable d'une amende qui peut aller jusqu'à 500 francs.

Art. 65. Dans le cas où l'action civile est exercée conjointement à l'action pénale, ou dans le cas où elle est exercée séparément, les machines et les autres moyens industriels employés en contravention du brevet, les objets contrefaçons ainsi que les instruments destinés à leur production, seront enlevés au contrefacteur et remis en propriété au possesseur du brevet.

La même chose sera pratiquée contre les personnes qui achètent pour les revendre, qui expédiennent, qui vendent ou qui introduisent des objets contrefaçons.

Art. 66. La partie lésée aura en outre droit à des dommages et intérêts.

Si le possesseur des objets mentionnés dans l'article précédent est exempt de dol et de faute, il sera soumis seulement à la perte des susdits objets au bénéfice de la partie lésée.

Art. 67. L'action civile sera exercée dans les formes de la procédure sommaire.

L'action correctionnelle contre les délits mentionnés dans l'art. 64 ne peut pas être exercée sans une plainte de la part de la partie lésée.

Art. 68. Le président du tribunal provincial peut, sur la demande du propriétaire d'une attestation de brevet, ordonner le séquestre ou la simple description des objets que l'on prétend être contrefaçons ou employés en contravention au brevet, pourvu qu'ils ne soient pas appliqués à un usage purement personnel.

Par la même ordonnance, le président déléguera un huissier pour l'exécuter, et il pourra y ajouter la nomination d'un ou de plusieurs experts pour la description des objets.

Il imposera en outre au demandeur une caution qui devra être fournie avant de procéder au séquestre.

Art. 69. Le demandeur peut assister à l'exécution du séquestre, ou de la description, s'il y est autorisé par le président du tribunal ; il peut, dans tous les cas, convertir le séquestre en simple description, pourvu qu'il en fasse constater la volonté, soit dans le procès verbal de l'exécution, soit dans un acte distinct intimé par voie d'huissier, tant à la partie contre laquelle il est procédé, qu'à l'huissier instruivant.

Art. 70. Il sera laissé au détenteur des objets séquestrés ou décrits, copie de l'ordonnance du président, de l'acte prouvant le dépôt de la caution, et du procès-verbal du séquestre ou de la description.

Art. 74. Le séquestre ou la description perdront toute efficacité, si dans les huit jours subséquents ils ne sont pas suivis d'une instance judiciaire, et celui au détriment duquel il a été procédé au séquestre ou à la description susdite, aura droit à recouvrer des dommages-intérêts.

TITRE VII. — DISPOSITIONS TRANSITOIRES.

Art. 72. Les attestations de brevet (dits précédemment brevets ou priviléges) concédés avant la publication de la présente loi, continueront à être réglées par les lois précédentes quant à leurs effets, leur durée et la taxe.

Art. 73. Les procédures judiciaires pendantes, seront aussi conduites à terme suivant les lois antérieures.

Mais pour les actions non encore intentées, il sera appliqué sans distinction la présente loi.

Art. 74. Par un décret royal, il sera pourvu au règlement nécessaire pour l'exécution de cette loi, et pour la concession des attestations (ou priviléges) déjà demandées et non encore concédées.

COUR IMPÉRIALE DE PARIS (1^{re} chambre).

Présidence de M. DELANGLE, premier président.

Audiences des 9 et 16 janvier 1855.

INVENTION DES CHAÎNES ÉLECTRIQUES PULVERMÄCHER. — CLAUSE PÉNALE.
CONDAMNATION A 250,000 FR. DE DOMMAGES-INTÉRÉTS.

Un procès de haute importance, au point de vue du chiffre élevé des dommages-intérêts, vient de se dérouler entre MM. *Pulvermächer*, inventeur des chaînes électro-voltaiques, et M. *Meinig*, son associé pour l'exploitation.

Un traité était intervenu entre les parties, et une clause pénale de 250,000 fr. devait incomber à celui des deux contractants, qui se rendrait coupable envers l'autre d'une fraude intentionnelle.

M. *Pulvermächer* s'étant trouvé lésé dans ses intérêts a défié ses griefs aux tribunaux.

Le tribunal de commerce, auquel la contestation avait été soumise en premier lieu, sans apprécier cette clause du traité, avait condamné le sieur *Meinig* à une indemnité de 50.000 fr. au profit de M. *Pulvermächer*.

Sur l'appel, l'affaire a été portée devant la première chambre de la Cour impériale de Paris.

Nous extrayons de la remarquable plaidoirie de M^e Crémieux, avocat de l'inventeur, la dissertation suivante qui intéressera certainement nos lecteurs, en les initiant à la partie technique de l'invention de M. *Pulvermächer* (1).

« L'électricité, applicable à la science médicale, à cette grande science, protectrice de la vie humaine, est depuis bien longtemps le sujet d'im-

(1) Voir le *Génie industriel*, vol. 1^{er}, page 399.

menses recherches. Pulvermacher a peut-être fait un grand pas; vous allez en juger, quand vous m'aurez accordé quelques instants d'attention bienveillante. Je ne ferai pas de la science, je raconterai.

« Ceux d'entre nous qui sont nés à la fin du dernier siècle ou dans les premières années de celui-ci, se souviennent des expériences électriques auxquelles assista leur jeune âge. Une grande machine, au centre de laquelle une mécanique donnait l'impulsion à un disque en verre, une bouteille que l'on chargeait d'électricité, une chaîne formée par un certain nombre de spectateurs se tenant par la main, le physicien avec la bouteille chargée d'électricité; le premier de la chaîne présentant son doigt à la bouteille, l'électricité produisant un choc, une commotion qui se faisait ressentir au dernier de la chaîne... Ce choc, qui pouvait être plus ou moins violent, la médecine en faisait l'application à ces maladies terribles qui ravissaient aux muscles le mouvement, l'existence, à la paralysie des membres. Mais les espérances furent loin de se réaliser! Aujourd'hui vous trouvez ces machines dans les cabinets des physiciens, objet de curiosité, histoire des progrès de l'art.

« Je passe rapidement aux machines qui ont précédé la découverte de Pulvermacher.

« Le choc électrique ne se produit qu'au moment où l'électricité entre dans le corps; dès que le courant est établi et passe à travers l'organisation, il peut y avoir des effets chimiques ou physiologiques, mais il n'y a plus d'effet dans les mouvements. Pour qu'un nouveau choc se produise, il faut donc que la communication du corps avec le courant électrique, d'abord interrompue, se rétablisse de nouveau. Ainsi, autant d'interruptions de courant, autant de chocs. Rapprocher, multiplier les chocs, c'est le perfectionnement. Un grand physicien anglais, Faraday, réalisa ce perfectionnement dans une machine appelée *machine à induction*. En voici une que je mets sous les yeux de la Cour, en décrivant ce qui est nécessaire pour l'intelligence de notre invention. Laissez-moi seulement vous rappeler comment s'établit le courant électrique, l'explication deviendra plus facile: Deux métaux de nature différente sont placés l'un à côté de l'autre ou l'un au-dessus de l'autre, mais séparés. Vous imbibez ces deux métaux avec un acide, le courant s'établit; cet ensemble, c'est-à-dire les deux métaux et le corps qui les sépare, forment une pile. Vous connaissez tous la pile de Volta. Le cuivre et le zinc sont les deux métaux qui la composent habituellement.

Voici maintenant la *machine à induction*. Dans son intérieur, elle renferme la pile que j'en extrais; au lieu du cuivre, c'est le charbon (qui peut remplacer le cuivre). Ainsi, le charbon entouré de zinc, un liquide acideulé qui anime la pile: le courant électrique s'établit. Dans la partie supérieure, une plaque à laquelle l'électricité imprime un mouvement de va-et-vient; ce mouvement, c'est le choc, ce sont les interruptions multipliées du courant électrique.

« Le courant électrique, ainsi divisé par secousses qui se succèdent rapidement, et qui s'appelle courant électrique interrompu, est un progrès immense ; on comprend que la médecine puisse en retirer des résultats sérieux. Mais cet appareil a deux graves inconvénients : d'abord, il n'est pas très-portatif, le médecin ne peut pas le porter lui-même au lit du malade ; ensuite, il est d'un prix élevé, le malade n'en ferait pas facilement la dépense, et le médecin ne peut en avoir un certain nombre.

« Voilà, messieurs, sauf quelques perfectionnements qui ne touchent pas au fond des choses, ce qu'était, en 1849, l'état de la science à l'égard du courant électrique interrompu.

« Permettez-moi de vous dire aussi quelques mots sur le courant électrique continu : il s'applique aux maladies nerveuses, aux douleurs, aux rhumatismes ; il les guérit ou les soulage en les réveillant, pour ainsi dire, en employant contre elles jusqu'à la cautérisation.

« C'est ainsi qu'en s'emparant des produits de la science, nos grands médecins arrivent, par l'électricité, à la guérison des maladies les plus graves, tout au moins à leur soulagement.

« Le courant électrique continu s'établit, comme le courant électrique interrompu, par la réunion de deux métaux et le concours d'un acide.

« J'ai fait porter à cette audience la pile dont on se sert aujourd'hui dans les applications au corps de l'homme. La voilà dans cette vaste caisse ; elle est composée de vingt éléments. Chaque élément est formé d'une partie de zinc et d'une partie de cuivre.

« Un dernier mot : Le courant électrique ne se développe qu'à la surface de la pile ; donc, plus la pile a d'éléments, plus elle a d'électricité, mais aussi plus elle est incommoder et coûteuse. En voyant cette pile de vingt éléments, jugez ce que doit être une pile de soixante ! Quelle difficulté pour le transport, quelle cherté dans le prix ! Ce double inconvénient est plus grave encore que dans la machine à induction. Ajoutez que l'odeur des gaz qui s'échappent du mélange des acides avec les métaux est détestable.

« Que faut-il donc pour arriver à un véritable perfectionnement ? Si une seule machine donne le courant électrique interrompu et le courant électrique continu ; si, dans un espace restreint, elle donne une grande masse d'électricité ; si elle est portative, peu coûteuse ; si elle fonctionne par les moyens les plus simples et sans aucune odeur ; si elle s'applique, non-seulement par ses extrémités, mais tout entière au corps du malade qu'elle entoure, ne le quittant que sur l'ordre du médecin, n'est-ce pas, messieurs (en dehors de toute science et seulement à l'aide du bon sens et de la raison), n'est-ce pas que si cette découverte a lieu, on sent que les résultats pourront être immenses ?

« La découverte de Pulvermacher réalise toutes les exigences que je viens de signaler.

« Cette découverte, la voici : Pour le courant interrompu, plus de ces

grosses piles à placer dans l'intérieur, comme dans la machine à induction ! Pour le courant continu, plus de ces énormes piles nauséabondes dans une immense caisse. Une chaîne que vous prenez dans la main, et dont vous allez de suite apprécier le mécanisme. La voici : Une longue tige en bois, avec des rainures; sur chacune des rainures, application d'un fil de zinc, enroulé sur le bois, puis application d'un fil de cuivre également enroulé; chaque listière de bois contient cinq rouleaux de fil de zinc, cinq rouleaux de fil de cuivre qui se succèdent sans se toucher, séparés qu'ils sont par la listière de bois; voilà un élément. Voyez dans quel petit espace ! Un anneau de cuivre à l'extrémité droite, un anneau de zinc à l'extrémité gauche, et vous formez ensuite de la même manière un second élément, en rattachant le premier anneau de zinc à un second anneau de cuivre, le premier anneau de cuivre à un second anneau de zinc. Voilà une chaîne de vingt éléments; comparez avec la pile de vingt éléments, qui donne le courant électrique continu ! Au lieu d'un poids énorme, un poids presque inappréhensible; au lieu d'un espace immense occupé, un petit espace rempli. Et si vous vous rappelez que le courant électrique ne se développe qu'à la surface, quelle différence dans la masse d'électricité entre la pile et la chaîne ! La pile présente une quantité considérable d'éléments, mais la surface n'est pas le quart de la matière; le courant électrique laisse sans emploi les trois quarts de la pile. La chaîne, divisée en fils d'une grande ténacité, est, pour ainsi dire, toute la surface.

Ainsi, dans le plus petit espace, la plus grande masse d'électricité; dès lors, instrument excellent et portatif : aussi voyez dans quelle boîte il est renfermé.

Demandez à nos élégants un étui à cigarettes, il ne sera pas plus petit que celui-ci, qui renferme toute l'invention ! La chaîne sera donc transportée sans difficulté, et l'électricité sera considérable. Le malade, le médecin pourront facilement l'acheter, le prix est de deux tiers au-dessous du prix des autres appareils. Ce n'est pas tout. Pour le courant interrompu, il faut une machine à induction; pour le courant continu, il faut une grande pile. Pulvermacher a réuni dans sa boîte les deux courants ensemble.

« Le prix n'est donc plus rien.

« Et voici, messieurs, par quel ingénieux système procède l'inventeur.

« Deux chaînes composées chacune de vingt éléments, une dans chaque main, et jointes par l'union d'un anneau de zinc et d'un anneau de cuivre, donneront avec un acide le courant continu. Quel sera l'acide ? Le vinaigre, même l'eau acidulée par le vinaigre; ainsi plus d'odeur, plus de gaz déleste. Vous imbitez dans le vinaigre la chaîne; tant qu'elle est humide, l'électricité dure. Ces chaînes se plient d'ailleurs très-faisilement autour du corps sur la partie malade. Le médecin en place une, en place deux, plusieurs; elles restent tant qu'il lui plaît. Voilà pour l'application du courant continu aux douleurs.

« Veut-on, au contraire, le choc, c'est-à-dire le courant interrompu ?

« Au moment de son arrivée en Angleterre, Pulvermacher avait construit un petit instrument en verre, qu'il plaçait entre les deux chaînes. Cet instrument, appelé *trembleur*, en amenant la pression d'une petite capsule intérieure, donnait le courant interrompu. Mais depuis trois ans bientôt, une découverte ingénieuse, qui a tout d'un coup enlevé tous les suffrages, a donné au courant interrompu la plus magnifique application. Une petite boîte mécanique d'horlogerie, placée au bout de la chaîne, se monte comme une montre, et, au moyen d'une vis que l'on tourne, permet de donner depuis 200 jusqu'à 6,000 interruptions, c'est-à-dire 6,000 chocs par minute. Vous pouvez juger de la facilité d'opérer ce résultat, en écoutant seulement le bruit que je vous fais entendre dans les diverses positions du régulateur. »

Après cette intéressante dissertation, M^e Crémieux rentre dans le fond du procès pour constater l'intention frauduleuse de l'associé commanditaire, et demandé comme punition exemplaire, et à titre de légitime réparation, l'application de la clause pénale écrite dans le contrat.

La Cour, après délibération, prononce l'arrêt suivant :

« Attendu la connexité, joint les appels principal et incident respectivement interjetés par les parties du jugement du tribunal de commerce de Paris, du 18 mai dernier, et y faisant droit, aucun moyen de nullité ni fin de recevoir contre lesdits appels n'ayant été plaidés;

« Au fond,

« Considérant que les faits constatés par le jugement dont est appel établissent que non-seulement Meinig n'a point accompli les engagements qu'il avait contractés envers Pulvermacher, mais qu'il a tenté de s'approprier l'industrie de ce dernier par des manœuvres frauduleuses; que les documents du procès confirment cette appréciation; qu'il échet dès lors, pour punir cette fraude intentionnelle, d'appliquer la stipulation pénale insérée dans le traité du 12 juin 1852;

« Infirme en ce que le jugement dont est appel n'a pas ordonné l'exécution de la clause pénale;

« Émendant quant à ce, condamne Meinig, même par corps, à payer à Pulvermacher, en outre des 50,000 fr. portés au jugement, la somme de 200,000 fr. »

CHEMINS DE FER.

MACHINE A FAIRE LES COINS POUR LA POSE DES RAILS.

Par **M. POUILLETT**, à Paris.

(PLANCHE 135.)

Cette machine que nous avons vue fonctionner est destinée à fabriquer mécaniquement les coins servant à unir les rails à leurs points d'appui, les coussinets. Il importe de fabriquer ces coins avec de bon bois, et, pour qu'ils soient parfaitement calibrés et bien uniformes, un procédé de fabrication mécanique présentera de grands avantages, sans parler de l'économie de temps et de main-d'œuvre.

La machine imaginée à cet effet par M. Pouillet remplit très-bien le but que s'est proposé l'auteur. Elle se distingue particulièrement par l'ensemble de sa combinaison et la disposition de son organe principal, l'outil ou rabot qui façonne le coin.

Nous avons représenté cet appareil dans les fig. 6 à 8 de la planche 135.

La fig. 6 est une section verticale et transversale de la machine.

La fig. 7 en est une élévation longitudinale.

La fig. 8 un plan vu par-dessus.

L'appareil se compose d'une table en fonte A reposant sur un bâti B consolidé et relié par des liens en fer c. La table est destinée à recevoir et à fixer d'une manière invariable des supports d et à porter un chariot L. Ce dernier est maintenu entre des coulisseaux g, entre lesquels on le fait glisser au moyen du levier h, pour présenter et faire passer le coin en bois i sous les fers k d'un rabot circulaire l. Ce rabot est fixé sur un arbre m qui, porté lui-même par les supports d, reçoit sa rotation d'une courroie embrassant la poulie à volant n.

Des vis de règlement reçoivent l'arbre m à ses extrémités et forment buttoirs.

Le coin i est arrêté sur le chariot L par deux griffes, dont l'une est fixe, tandis que l'autre est manœuvrée par une vis de pression, que l'on fait tourner à l'aide d'un petit volant.

Le levier de commande h est fixé sur un arbre portant deux leviers intermédiaires qui font mouvoir le chariot L.

Le rabot l est composé de quatre fers h, plus ou moins fixés par des vis sur le corps du rabot.

Les lames sont évidées à leur partie inférieure et s'achevaient sur le coin pour donner à sa face supérieure la forme convexe que l'on désire.

Cette machine fonctionne de la manière suivante :

Le coin est préalablement débité à la scie circulaire, sous forme d'un prisme rectangulaire. On place alors ce coin entre les griffes du chariot *L*, qui le maintiennent solidement ; puis on le présente au contact du rabot *l* par la manœuvre du levier *h*, qui produit l'avancement du chariot, et les fers *k* lui donnent la forme convexe qu'on a déterminée par la courbure même concave des lames. Cette forme varie à volonté, et, quant au coin, on le soumet, en le renversant, à deux machines semblables à celle qui vient d'être décrite, mais possédant des rabots différents pour varier la forme des faces inférieure et supérieure du coin, ou interne et externe.

Au moyen de cette machine, on peut donner au coin une forme entièrement identique à celle des coussinets et des rails, ce qui est très-important, car le coinçage, dans les voies de chemins de fer, est peut-être l'opération qui réclame le plus de soin et de précision : c'est elle qui contribue à la solidité et à la perfection des voies ; en effet, le rail étant bien serré dans le coussinet, il n'y a à redouter ni le ferraillement de l'un contre l'autre, ni le désaffleurement des rails dans les coussinets de jonction.

TEINTURE.

FABRICATION DE L'ORSEILLE.

NOTICE HISTORIQUE.

La couleur de l'orseille est obtenue par l'action simultanée de l'air, de l'humidité et de l'ammoniaque sur plusieurs variétés de lichens.

L'orseille est une matière colorante généralement violette, mais elle est susceptible d'être modifiée par les acides et les alcalis. On l'emploie à l'état liquide ou en pâte. Cette matière colorante est très-recherchée pour la teinture des étoffes grossières ; les teintes qu'elle donne sont vives et éclatantes et reviennent à très-bas prix ; malheureusement elles manquent de solidité.

On obtient avec l'orseille les couleurs amaranthe, grenat et les dérivés en teintes fort belles et fort éclatantes mais en petit teint.

Cette matière peut s'appliquer sans mordants sur la laine et sur la soie, car les mordants n'augmentent que fort peu sa solidité.

On se sert aussi de l'orseille comme fond pour les draps que l'on veut teindre par l'indigo ou la cochenille ; on en fait également usage pour les draps à teindre en rose par la garance, parce que cette dernière employée seule donne une nuance qui tire trop vers le jaune. Le colon se teint difficilement par l'orseille. Le sel ordinaire agit sur l'orseille en rendant plus claire sa couleur cramoisie ; le sel ammoniaque la rend rouge de rubis ;

l'alun forme un précipité rouge brun, et la liqueur devient d'un rouge jaunâtre. Le sel d'étain donne un précipité rougeâtre qui se forme lentement, la liqueur qui surnage reste rougeâtre. Le sulfate de fer donne un précipité brun foncé, le sulfate de cuivre produit un précipité brun de cerise.

M. Jacquelain, l'habile préparateur de chimie de l'École centrale des arts et manufactures, vient de réunir, dans un mémoire consultatif très-remarquable, des documents scientifiques et industriels du plus haut intérêt sur les procédés de préparation de l'orseille ; nous sommes heureux de puiser à une aussi bonne source l'extrait historique suivant :

DOCUMENTS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELS SUR LES PROCÉDÉS DE PRÉPARATION DE L'ORSEILLE.

1801. — FOURCROY, *Système des Connaissances chimiques*, t. IV, p. 369.

L'orseille est une espèce de pâte d'un rouge violet, que l'on prépare aux Canaries, au Cap-Vert; avec le *lichen rocella*, ou orseille d'herbe, et dans le département du Puy-de-Dôme, du Cantal, avec le *lichen parellus*, ou orseille de terre. C'est en laissant macérer avec l'urine et la chaux ces lichens séchés d'abord et pulvérisés, qu'on obtient l'orseille.

Fourcroy observe que cet art n'avait pas encore été décrit avec exactitude, au point de vue de quelques manipulations particulières et les plus essentielles.

1809. — Brevet de 15 ans pris le 10 novembre par MM. FLEURY et BOURGET frères, de Lyon, pour des procédés divers de préparation d'orseille, et notamment de celle en poudre dite *cudbeard*, d'extraction de belles couleurs de l'orseille de terre. — Dessication, pulvérisation du lichen et macération suffisamment prolongée dans l'ammoniaque.

1812. — COCQ, *Annales de Chimie*, t. LXXXI, p. 268.

La parelle ou l'orseille de terre, *lichen parellus*, étant débarrassée des graviers, des matières terreuses et des mousses, on en pèse 100 kil. que l'on dépose dans une cuve en bois, plus longue que large et plus étroite à son fond qu'à la partie supérieure. Cette cuve est d'ailleurs munie d'un couvercle, fermant très-exactement.

Cette parelle est ensuite arrosée avec 120 kil. d'urine. Pendant deux jours et deux nuits, on brasse le tout de trois en trois heures, afin de bien imbibier le lichen ; le troisième jour, on incorpore à la masse précédente 5 kil. de chaux éteinte, 250 gr. d'acide arsénieux et autant d'alun en poudres fines.

Lorsqu'à la suite de cette première manœuvre, les ouvriers n'ont plus à redouter la dissémination de la poussière arsénicale, on renouvelle le brassage toutes les demi-heures, si la fermentation ou la réaction se déclare promptement, et seulement toutes les heures, lorsqu'elle marche avec lenteur.

Quarante-huit heures après, addition de 1 kil. de chaux et nouveau brassage du mélange, mais en distançant de plus en plus ce travail, de

façon à remuer la matière de six en six heures, depuis le huitième jusqu'au trentième jour.

Au bout d'un mois, temps indispensable à une parfaite fabrication, l'orseille est mise en tonneaux, en prenant soin de l'humecter de temps en temps avec de l'urine ; elle peut s'y conserver pendant deux années et commence à s'altérer pendant la troisième.

Ce procédé a été suivi par deux personnes qui seules fabriquaient l'orseille à Clermont.

A la suite de cette description, Cocq propose d'introduire dans cette fabrication plusieurs perfectionnements, qui, de nos jours, passeraient encore pour très-rationnels. Ces améliorations consistent à laver la parelle dans l'urine, afin d'en séparer toutes les matières terreuses qui souvent adhèrent aux étoffes et les tachent ; à n'employer que de l'urine concentrée à un terme fixe de 4 à 5 degrés, pour abréger le temps nécessaire à la fabrication et au développement de la couleur.

On pourrait avantageusement substituer l'ammoniaque à l'urine, ce qui rendrait l'opération moins repoussante ; ainsi travaillée, l'orseille d'Auvergne égale presque celle des Canaries.

1818. — THOMPSON, *Système de chimie*, t. IV, p. 314; *Annales de chimie*, t. XV, p. 273; t. XVII, p. 67.

Westring s'occupa particulièrement de l'emploi des lichens dans la teinture de la soie et de la laine. Il examina presque tous les lichens du Nord et décrivit les couleurs qu'ils fournissent, ainsi que les moyens de les obtenir soit à froid, soit à 25, 60 et 100 degrés du thermomètre suédois.

A cette occasion, nous devons ajouter que Hellot avait reconnu, antérieurement à Westring, la possibilité de faire apparaître la matière colorante des lichens, quand ils en contenaient, en les traitant par un mélange de chaux et d'ammoniaque.

Westring, à son tour, substitua le chlorhydrate d'ammoniaque à l'ammoniaque ; mais on comprend aujourd'hui que cette substitution ne saurait apporter aucun changement dans cette réaction, puisqu'ici, comme dans l'expérience de Hellot, il se produit toujours de l'ammoniaque.

1828. — Brevet de 10 ans pris le 6 novembre par M. BOURGET pour la préparation de l'orseille au moyen de l'ammoniaque.

Trituration des lichens ; humectation dans l'eau de Seine et maturation dans l'ammoniaque.

1829. — ROBIQUET, *Annales de chimie et de physique*, t. XLII, p. 236, etc.

Dans un mémoire ayant pour titre : *Essais analytiques des lichens de l'orseille*, ce savant chimiste nous apprend que le *lichen dealbatus saccharius* (*Variolaria dealbata*, Dec. Fl. fr.), renferme cinq principes immédiats, indépendamment de la partie cellulaire de ce végétal, savoir :

1° Une matière brune, pâteuse, granulée, légèrement acide, entièrement soluble dans l'alcool, azotée, n'éprouvant aucune altération apparente, de la part des acides et des alcalis ;

2^o Une résine verte, soluble dans l'alcool et l'éther, liquéfiable par la chaleur et d'une saveur acré;

3^o Une matière cristallisable en aiguilles blanches, complètement neutre, très-soluble dans l'alcool, l'éther; liquéfiable par une douce température, entrant en ébullition sans décomposition apparente, et fournissant par la distillation une huile essentielle, incolore, odorante, et un produit blanc cristallin;

4^o Une matière blanche, cristalline tout à fait neutre, insoluble dans l'eau, insipide, soluble dans l'alcool; pouvant s'unir aux alcalis par la chaleur, en prenant une teinte légèrement verdâtre, se colorant en brun avec l'acide sulfurique concentré;

5^o Une matière cristallisable en prismes volumineux, soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther; d'une saveur sucrée d'abord, qui dégénère bientôt en amertume assez prononcée; se liquéfiant à une douce chaleur, et pouvant sans altération entrer en ébullition, puis se distiller et se condenser en une masse solide, incolore, transparente, qui au bout de quelques heures se change en un groupe de cristaux, tantôt opaques, tantôt translucides.

De toutes ces matières, celle-ci est la seule que M. Robiquet ait trouvée colorable, sous la triple influence de l'eau, de l'air et de l'ammoniaque.

Par conséquent, elle est aussi la seule qui soit importante et utile dans la teinture en laine et dans l'industrie des laines légères imprimées.

Ces faits étant bien établis, voici les conséquences que ce chimiste distingué en a tirées, pour la fabrication industrielle de l'orseille :

Dans le procédé décrit par Cocq, la chaux agit sur l'urine pour mettre en liberté l'ammoniaque du carbonate ammoniacal des urines, pour décomposer l'alun et pour produire des carbonate, sulfate, aluminate et arsénite de chaux, qui augmentent sans profit le poids de l'orseille, et retiennent en pure perte une certaine quantité de matière colorante. Quant à l'acide arsénieux, il entre là comme antiputride.

D'autre part, puisque de la variolaire mise à macérer dans l'ammoniaque étendue, fournit, au bout de plusieurs jours, une très-belle teinture cramoisie, tandis qu'on ne réussit pas également bien avec ce même lichen simplement humecté, puis exposé à la vapeur de l'alcali volatil; puisque ces irréussites se présentent parfois chez les fabricants d'orseille par l'ammoniaque, il est probable que le tour de main consiste à savoir observer une juste mesure dans l'emploi simultané de l'eau, de l'air et de l'ammoniaque.

En résumé, Robiquet pensait que pour extraire convenablement la matière colorable des lichens pour orseille, il faut le concours simultané de l'eau, de l'air et de l'ammoniaque, et que cette transformation de l'orcine en matière colorante s'opère sans concomitance d'aucune espèce de fermentation.

Tous les divers principes découverts par Robiquet s'extraient du *lichen dealbatus saccharius*, par la méthode suivante :

Épuisement du lichen par l'alcool bouillant, filtration immédiate des liqueurs qui déposent la variolarine, matière n° 4.

Distillation successive de tout l'alcool, en recueillant sur des filtres la variolarine à chaque fois qu'il se dépose du liquide resté dans la cornue; on arrive ainsi à un résidu pâteux, désigné sous le nom d'extrait, que l'on épuise par l'eau froide, et en concentrant les liqueurs à une douce chaleur, on obtient des cristaux d'orcine, matière n° 5.

Après ce traitement par l'eau, on dessèche le résidu au bain d'eau bouillante, on épuise par l'éther, et tous les liquides éthérés étant distillés aux cinq sixièmes, abandonnent par le refroidissement des cristaux qui font la matière n° 3.

Le liquide vert surnageant, ces cristaux représentent la matière n° 2.

Enfin, la masse brun rougeâtre épuisée par l'éther, correspond à la matière n° 1.

1830. — CHEVREUL, *Chimie appliquée à la teinture*, t. II, p. 114.

A Florence, on prépare l'orseille, suivant Micheli, en réduisant le lichen en poudre, le tamisant et l'arrosant d'urine ammoniacale. Une fois par jour on remue le mélange, et l'on y ajoute de la soude en poudre. Quand le mélange est devenu d'un rouge violet, on l'introduit dans un tonneau avec un volume d'urine ammoniacale ou d'eau de chaux pour le recouvrir.

1832. — BERZELIUS, *Traité de chimie*, t. VI, p. 28.

La véritable orseille se prépare aux îles Canaries avec du *lichen roccella* sec et pulvérisé, dont on fait une pâte avec de l'urine, qui entre bientôt en putréfaction et dégage de l'ammoniaque, laquelle dissout la matière colorante.

En Angleterre, on se procure une couleur semblable en introduisant le *lichen tartarius* dans l'ammoniaque faible, provenant de l'urine pourrie, distillée avec de la chaux. Cette couleur est appelée cudbeard, nom tiré de son inventeur Cuthberth Gordon.

1853. — *Annales de chimie et de physique*, t. LVIII, p. 320 et suiv.

ROBIQUET, après avoir démontré, par des expériences fort simples, que l'orcine n'éprouvait aucun changement en présence de l'eau, de l'air, de l'ammoniaque pris isolément; que même, au contact d'une solution, de potasse et de l'air, il n'y avait pas production de matière colorante, arrive à cette conclusion :

Que, dans le phénomène de transformation de l'orcine en matière colorante violacée, l'orcine, l'ammoniaque, en présence de l'air et de l'eau, n'intervient pas comme un alcali, mais bien comme corps composé, dont les éléments sont utilisés pour la création de la substance colorante.

1840. — Brevet de 15 ans délivré à MM. MARTIN et BADIN, le 18 septembre, pour des procédés de fabrication de l'orseille.

Trituration des lichens, leur traitement par le chlorure de sodium, addition d'ammoniaque et de sulfate de fer en quantité déterminée, puis macération dans l'ammoniaque pendant plusieurs semaines.

1841. — *Annales de chimie et de physique*, t. II, p. 1 à 36.

Si nous consultons le travail de M. ROBERT KANE, qui s'est occupé :

1^o De rechercher dans un lichen donné l'état primitif de la matière colorable;

2^o De découvrir dans l'orseille du commerce les transformations de cette matière colorable, avant de constituer la principale matière colorante des orseilles, l'orcéine, nous apprenons d'abord que, du lichen *rocella tinctoria*, on peut extraire au moins cinq substances, sans y comprendre la gomme et la trame ligneuse :

1^o L'érythrine, substance solide d'un jaune pâle à peine verdâtre, fusible à 100°, soluble dans l'éther, l'alcool, insoluble dans l'eau froide ou chaude; transformable par ébullition dans ce liquide, en amarythrine; se combinant aux oxydes métalliques par double décomposition et formant des espèces de laques.

2^o L'érythrine, substance solide, blanche, en lames micacées, brillantes; fusible à 105°, très-soluble dans l'éther, l'alcool, peu soluble dans l'eau froide, très-soluble dans l'eau bouillante, d'où elle se précipite par le refroidissement; brunissant rapidement à l'air, en solution aqueuse, et plus colorable en présence d'une solution aqueuse de potasse ou de soude; précipitable sans altération au moment de la dissolution dans un alcali.

3^o L'amarysthine, substance liquide, neutre aux papiers réactifs, d'une saveur douce et amère, possédant l'odeur du caramel, non solidifiable dans le vide sec, insoluble dans l'éther, peu soluble dans l'alcool, et très-soluble dans l'eau; se produisant par l'altération à l'air d'une solution d'érythrine.

4^o La télérithrine, substance solide, cristallisée, neutre aux papiers réactifs, provenant de l'altération prolongée à l'air, d'une solution aqueuse d'érythrine; d'une saveur douce et amère, insoluble dans l'éther, peu soluble dans l'alcool, très-soluble dans l'eau.

Cette solution peut rester longtemps dans le vide sans cristalliser.

5^o L'acide rocellique, à peine étudié.

De tous ces produits, l'amarysthine est celui qui se colore le plus nettement en rouge vineux, par l'ammoniaque.

Voici maintenant le traitement recommandé comme le meilleur, par Robert Kane, pour l'extraction de tous ces principes immédiats.

Épuiser le lichen haché menu, par l'alcool bouillant, distiller à siccité, épouser le résidu par l'eau bouillante.

Chaque traitement isolé doit durer quelques minutes; en filtrant rapidement, les premières solutions aqueuses abandonnent par refroidissement l'érythrine.

La masse insoluble dans l'eau pure, étant épuisée de nouveau par une solution faible de potasse à 100 degrés, on filtre la solution alcaline, on précipite par l'acide chlorhydrique, on lave complètement ce précipité, pour le redissoudre ensuite dans l'ammoniaque faible, et l'on y ajoute du

chlorure de calcium. Il en résulte un léger précipité, qui, repris par l'acide chlorhydrique et lavé, représente la rocelline.

Quant aux liqueurs précédentes ammoniacales et filtrées, il suffit de les acidifier par l'acide chlorhydrique ; le précipité qui se forme alors, étant lavé puis recueilli, donne l'érythrine. La liqueur séparée de l'érythrine, puis concentrée au bain-marie jusqu'à consistance de miel, donne l'amarythrine. Enfin, une forte solution d'amarythrine, après quelques mois d'exposition au contact de l'air, se convertit graduellement en une masse de cristaux de téloérythrine.

Tels sont les résultats des recherches de Robert Kane relativement à l'état primitif de la matière colorable, dans un lichen donné.

Examinons maintenant les produits que ce même chimiste a retirés de l'orseille du commerce.

Ils sont au nombre de trois :

- 1^o L'orcéine étudiée déjà et décrite par M. Robiquet;
- 2^o L'acide érythroléique, substance demi-liquide, soluble dans l'éther, l'alcool, presque insoluble dans l'eau, soluble dans les alcalis, d'où les sels acides ou neutres la précipitent, et forment des laques pourprées avec les oxydes métalliques ;
- 3^o L'azoérythrine, substance solide, amorphe, insoluble dans l'eau, l'alcool, l'éther ; se colorant en rouge vineux par la solution aqueuse d'alcali, mais non précipitable par les acides.

J'arrive à l'exposé du procédé adopté par Robert Kane pour séparer de l'orseille du commerce les trois principes immédiats mentionnés ci-dessus.

Acidifier légèrement par l'acide chlorhydrique, une quantité donnée d'orseille ; évaporer à siccité, épouser la masse par l'alcool bouillant, distiller à siccité les liqueurs réunies, laver *in extenso* la masse résidu, pour enlever tout le sel ammoniac. On dessèche la poudre qu'on épouse ensuite par l'éther chaud. Le résidu non attaqué par la dissolution est l'orcéine.

Si les solutions éthérées n'abandonnent pas d'orcéine pendant la concentration à siccité, la matière demi-liquide qui en résulte, étant privée d'éthers à 100 degrés, sera l'acide érythroléique.

Enfin, si l'on épouse par l'eau la masse de matière inattaquée par l'alcool, pour la faire bouillir ensuite avec une solution faible de potasse caustique, il suffira de neutraliser ensuite les solutions alcalines par un acide, d'évaporer à siccité, de laver complètement pour obtenir en résidu l'azoérythrine purifiée.

Sous le nom d'acide lécanorique, M. Schuncke retire du lichen *lecanora rocella* une matière solide blanche, cristallisée, rougissant le papier tourne-sol, très-soluble dans l'éther, l'alcool, moins soluble dans l'eau bouillante.

On l'obtient en traitant le lichen par l'éther, d'où l'acide lécanorique se dépose cristallisé, pendant le refroidissement du liquide.

Le même chimiste, en traitant le lichen *rocella montagnei* par l'eau bouillante, puis reprenant le précipité floconneux par l'alcool, se procure

un composé solide, blanc, cristallin, insipide, soluble dans l'éther, l'alcool, peu soluble dans l'eau et pouvant s'unir à toutes les bases.

Ce composé défini a été désigné sous le nom d'acide érythrique.

1846. — Brevet de 15 ans pris par M. CHAPSAL, le 19 décembre, pour un système d'appareils à extraire et à concentrer la matière colorante des bois de teinture et de l'orseille par le vide.

1846. — DUMAS, *Traité de chimie*, t. VIII, p. 47. Voici la marche suivie dans les principales fabriques pour la préparation de l'orseille :

On broie les lichens additionnés d'eau, sous des meules verticales, et dès qu'ils sont réduits en pulpe homogène, on introduit celle-ci dans des auges en bois très-évasées du haut, plus longues que larges et fermées par des couvercles en bois ; on arrose ensuite la pulpe avec un mélange d'urine et d'ammoniaque liquide ; bientôt la fermentation s'établit ; pour activer la réaction et renouveler le contact de l'air, on brasse souvent et périodiquement le mélange. En quelques jours, la matière colorante apparaît, mais ce n'est véritablement qu'au bout de cinq à six semaines qu'elle acquiert toute son intensité ; alors on l'introduit dans des tonneaux, pour la conserver au besoin pendant une ou deux années.

Enfin, nous pouvons affirmer que depuis quelques années on fabrique, pour les besoins du commerce, un extrait d'orseille en épuisant par l'eau la pâte d'orseille de toute sa matière colorante et faisant concentrer toutes les liqueurs jusqu'à consistance de sirop.

1847. — Brevet de 15 ans pris par MM. DE LA MORINIÈRE, GONIN et MICHELET, le 27 mai, pour un procédé propre à extraire les matières colorantes de l'orseille. — Les auteurs ont eu l'idée de teindre la soie avec l'orseille ordinaire, puis de la décolorer par des carbonates de soude ou de potasse.

1847. — Brevet de 15 ans, pris par M. THILLAYE, le 26 octobre, pour l'application de procédés à la fabrication des orseilles du commerce et à celle du cudbeard (1).

Ce procédé ingénieux, du reste, consiste à placer dans un vase clos des lichens humectés d'ammoniaque, puis à y faire arriver de l'oxygène provenant d'une source quelconque.

Nous doutons que ce soit un véritable perfectionnement, toutefois il est le seul qu'on puisse signaler avant le brevet Frezon.

1848. — Brevet pris par M. FREZON, le 1^{er} août, pour des procédés propres à la fabrication de l'orseille. — La description embrasse les points suivants :

1^o Lavage grossier du lichen, par tiers, dans trois eaux successivement ; 2^o broyage à la meule, sous un filet d'eau ; 3^o filtration à part des eaux de lavage de la première et de la deuxième opération, au travers d'un tissu de laine un peu feutré ; 4^o précipitation de la matière utile en suspension

(1) Ce brevet est publié dans le vol. VII du *Génie industriel*, page 21.

dans l'eau par une solution de bi-chlorure d'étain ; 5^o lavage, afin de recueillir et d'égoutter séparément les précipités sur une toile ; 6^o mélange homogène de chaque précipité avec de l'ammoniaque liquide, pour opérer ensuite dans des cuves évasées sa transformation en orseille, sous l'influence de l'air.

Au bout d'un mois on prépare ainsi deux orseilles ; l'une, de seconde qualité, provenant du précipité fourni par les premières eaux de lavage, et l'autre, de qualité tout à fait supérieure, obtenue avec les eaux troubles de broyage.

1848. — Brevet pris par M. CH. POMMIER, le 31 octobre, et certificat d'addition pour un mode de fabrication de l'orseille.

Le mémoire descriptif se divise en deux parties qui correspondent à deux opérations distinctes. La première comprend l'épuisement des lichens par des lavages successifs à l'eau bouillante, sans préciser la quantité d'eau nécessaire à chaque lavage, sans indiquer leur nombre, le mode de concentration, le degré à donner aux dissolutions. La deuxième partie consiste à traiter les cas de lavage par les moyens connus de la fabrication de l'orseille, c'est-à-dire par des alcalis, l'urine, la chaux, et, dans certains cas, par des additions d'acides et de sels différents.

Le certificat d'addition revendique l'épuisement à froid des lichens sans désigner le liquide.

1849 et 1850. — *Annuaire de chimie*, MILLON et RAISSET, page 447 ; PELOUZE et FREMY, *Traité de chimie*, t. III, p. 656.

M. Stenhouse a retiré d'une variété de *rocella tinctoria*, venant de l'Amérique du Sud, deux acides dont voici d'abord les propriétés les plus essentielles à signaler.

1^o L'acide alpha-orsellique, composé blanc cristallisé, soluble dans l'éther et l'alcool, peu soluble dans l'eau bouillante, presque insoluble dans l'eau froide ; formant des sels cristallisables avec les oxydes terreux et alcalins ; colorable en beau violet sous l'influence de l'eau, de l'air et de l'ammoniaque ;

2^o L'acide alpha-orsellinique, corps solide cristalisable en prismes très-solubles dans l'alcool, soluble dans l'eau, et d'une saveur amère.

Voici maintenant leur préparation :

Après avoir épuisé le *rocella tinctoria* par un lait de chaux, l'on décante et l'on précipite par l'acide chlorhydrique ; le dépôt gélatineux étant repris par l'alcool et mis à cristalliser, donne l'acide alpha-orsellique.

En faisant bouillir cet acide avec la barite, de l'acide carbonique se dégage, et l'on obtient le second acide désigné plus haut ; c'est l'acide alpha-orsellinique.

En faisant bouillir dans l'eau pendant une heure l'un des acides alpha-orsellinique, bêta-orsellinique ou érythrélinique, de l'acide carbonique se dégage et il se dépose des cristaux d'orcine.

Enfin, l'acide usnique, provenant du traitement des différentes espèces d'*usnea* traitées par l'éther, étant soumis à la distillation sèche, donne des cristaux sublimés qui sont la bêta-orcine de Stenhouse.

Ces cristaux sont moins solubles dans l'eau froide que l'orcine précédente ; ils sont solubles dans l'eau bouillante, l'alcool et l'éther ; en présence de l'ammoniaque, ils se colorent en rouge de sang, et, avec une solution de potasse, ils acquièrent une teinte pourpre très-riche.

Cet ensemble de faits scientifiques et industriels, laborieusement recueilli par M. Jacquelin, l'a conduit à formuler une discussion technique fort intéressante. Nous y puisons les quelques réflexions suivantes :

Le but commun des travaux scientifiques de MM. Robiquet, Robert Kane, Schunke et Stenhouse, a été d'étudier et d'isoler les principes colorables et non colorables que renferment différentes espèces de lichen, afin de saisir la filiation de leurs métamorphoses, tantôt pendant la végétation des lichens, tantôt pendant la fabrication de l'orseille.

Les chimistes ayant eu pour but évident l'extraction des nombreux produits immédiats, les moyens d'y parvenir ont dû être très-variés.

En effet, nous les voyons fréquemment employer, d'une part comme dissolvants, l'alcool ou l'éther, et, d'autre part, comme agents de métamorphose, la potasse, la barite, la chaux, l'acide chlorydrique en dissolution ; parfois ils ont dû recourir à la distillation sèche.

Voilà leur but, voilà leurs moyens.

L'idée de séparer la ou les matières colorables des lichens qui la renferment, a existé dans la science avant M. Frezon, en ce sens que les chimistes ont cherché à isoler ces matières comme ils ont cherché à isoler tous les principes utiles ou inutiles de ces végétaux. Mais leurs moyens d'extraction ont été différents, puisqu'ils ont eu recours à l'éther et à l'alcool, agents énergiques de dissolution, tandis que M. Frezon n'emploie que l'eau.

Quant à cette idée de séparer la matière colorable, avant d'en faire de l'orseille, jamais l'industrie ne l'a mise en pratique.

L'idée de la séparation est donc, en elle-même, indépendamment de l'agent employé, une idée nouvelle en industrie.

Ajoutons que l'industrie ne pouvait demander à la science ni la séparation par l'eau, que la science ne possédait pas, ni la séparation par l'alcool et par l'éther, agents trop chers ou trop dangereux.

Ainsi, l'idée de la séparation par l'eau seule est une idée nouvelle, soit sous le rapport industriel, soit même sous le rapport scientifique.

CONSERVATION DES GRAINS,

Par **M. HUART**, à Cambrai.

RAPPORT DE M. LE MARÉCHAL VAILLANT.

Dans la séance du 6 février, de l'Academie des sciences, M. le maréchal Vaillant, au nom d'une commission composée, avec lui, de MM. Boussingault et général Morin, a lu un rapport très-étendu et du plus haut intérêt,

sur une réclamation soulevée au sein de l'Académie par les héritiers de Philippe de Girard.

En 1844, feu Philippe de Girard a présenté à l'Exposition des produits de l'industrie les dessins d'un projet de magasin de grains, en déclarant qu'il faisait hommage de son invention au gouvernement. Aucune administration publique n'ayant adopté le projet, qui n'a pas non plus, à notre connaissance du moins, reçu d'extension dans les établissements de l'industrie privée, la conception de Philippe de Girard paraît être restée sans application immédiate. Dix ans plus tard, en 1854, M. Henri Huart, négociant en grains, est venu proposer à l'administration de la guerre l'adoption d'un modèle de grenier qu'il a monté à Cambrai, dans son propre établissement, d'après un système breveté. Après un mûr examen de ce système, la commission supérieure des subsistances militaires ayant proposé au ministre d'en faire l'essai sur une vaste échelle, cette expérience fut aussitôt entreprise dans les magasins de la manutention du quai de Billy. Prévenue de ces faits, et croyant reconnaître dans le grenier de M. Huart l'exécution presque conforme du projet oublié de M. de Girard, madame la comtesse de Vernède, nièce de ce dernier, dans un sentiment, dit-elle, de piété pour la mémoire de son oncle, a revendiqué pour lui la priorité et l'honneur de l'invention. Pour que la question fût jugée souverainement, elle a prié l'Académie d'en vouloir bien connaître, et lui a présenté, à l'appui de sa réclamation, les dessins et les Mémoires de Philippe de Girard. Les pièces communiquées par madame la comtesse de Vernède renferment une exposition complète, sinon détaillée du système de grenier de l'illustre inventeur de la filature mécanique du lin. Ce grenier se compose essentiellement de silos extérieurs, rangés à côté les uns des autres; terminés à leur partie inférieure par des trémies ou pyramides renversées, construites en tôle; fermés par un plancher commun, percé d'ouvertures pour verser le blé; percés à la partie inférieure des trémies d'une ouverture fermée par une coulisse mobile. Le remuage du blé s'opère à l'intérieur de chaque silo au moyen d'un chapelet à godets qui l'élèvent et le déversent sur un crible en toile métallique placée à la partie supérieure du silo. La ventilation s'opère au moyen d'un courant d'air qui entre soit par le fond par compression, soit par la partie supérieure, par aspiration exercée en bas à l'aide du ventilateur à force centrifuge.

Philippe de Girard se proposait de former dans son système des sortes de greniers d'abondance dans lesquels divers propriétaires pourraient déposer leur récolte avec toute garantie d'une bonne conservation et toute sécurité contre les vols, les substitutions, etc. Il avait compris, comme ses devanciers, la nécessité absolue de l'agitation et de l'aération; mais les moyens par lesquels il proposait de pratiquer ces deux opérations ou d'exécuter la manutention du grain à l'intérieur même de chaque silo, sont très-certainement insuffisants. Il est impossible que dans les disposi-

tions admises par lui, toute la masse de grain participe au mouvement de déplacement; et l'aération, telle qu'il l'organise, nécessairement interrompue pendant les temps humides, serait bien au-dessous de ce qu'elle doit être; la ventilation à l'air libre, nécessaire pour purger incessamment le blé des impuretés qui se mêlent à lui, semble être une condition impérieuse de conservation. Ph. de Girard, qui voulait avant tout mettre le blé hors des atteintes des ouvriers, a été forcé de se contenter de ce remuage et de cette aération incomplètes; rien ne prouve d'ailleurs qu'elles eussent suffi à conserver les blés, ou à lui faire atteindre le but qu'il poursuivait.

Le rapport tient à constater que l'idée de remuer le grain dans les silos, de l'aveu même de Philippe de Girard, ne lui appartient pas; que son procédé de ventilation a été employé avant lui, par Duhamel de Monceaux. « Nous pouvons assurer, disent les commissaires, sans crainte de nous montrer injustes envers un homme qui a d'ailleurs de si nombreux et de si grands titres à la qualification d'inventeur, que le grenier de Philippe de Girard n'est rien autre chose qu'une combinaison projetée en vue d'une application toute particulière des procédés connus avant lui, pour l'emma-gasinage et la conservation des blés : cette combinaison, celle des silos entièrement fermés, lui appartient, mais aucune partie du mécanisme qui la compose n'est sa propriété. »

Cette conclusion dispensait à la rigueur la commission de l'examen comparatif du grenier de M. Henri Huart; mais, dit-elle, l'accusation de plagiat est trop grave pour qu'il puisse paraître superflu de la juger, surtout quand elle s'attaque à un système qu'une grande administration publique est disposée à adopter, et qui est appelé, nous le croyons, à rendre de grands services; elle se décide donc à donner la description détaillée de ce système, pour le mieux comparer à celui de Philippe de Girard. L'importance du sujet qui se rattache au grand problème de la conservation des grains nous détermine à reproduire cette description.

Le grenier que M. Huart a construit à Cambrai est d'une contenance d'environ 10,000 hectolitres. Il est divisé en dix compartiments verticaux, couverts d'un plancher commun et ayant chacun dans œuvre 10 mètres de hauteur, 4 mètres de longueur, et 3 mètres de largeur. Les parois de chaque compartiment sont formées par un coffrage horizontal en planches de sapin, assemblées à rainures et languettes, et clouées sur des montants également en sapin, qui sont espacés de 1 mètre. Pour résister à la poussée du grain, les montants opposés sont reliés deux à deux par des tirants en fer rond, au nombre de cinq. De la partie supérieure à la partie inférieure du grenier, l'espacement de ces tirants diminue progressivement, en même temps que leur force augmente jusqu'au diamètre de 25 millimètres.

Le fond du compartiment, formé par un coffrage semblable à celui des parois, est disposé suivant une double pente à 45° et s'appuie sur des poutrelles en sapin, espacées d'environ 35 centimètres, qui reposent sur des semelles en chêne, portées par un mur en maçonnerie. Il présente ainsi

deux angles dièdres de 90°, à la saillie desquels une ouverture de 0°05 de largeur est ménagée, sur toute la longueur de l'arête, pour l'écoulement du grain. Des trappes, disposées entre chaque cours de poutrelles, s'ouvrent et se ferment à volonté pour donner ou arrêter l'écoulement.

Un conduit mobile, qui peut glisser au-dessous de chaque trappe, reçoit le grain à sa sortie du compartiment et le déverse dans un auget horizontal, parallèle aux arêtes du fond ; le grain est mis en mouvement dans cet auget, par une vis dont la spirale porte à chaque pas une petite palette qui le retourne comme ferait un coup de pelle, et il est conduit par cette vis dans un petit réservoir, où il est reçu par les godets d'un élévateur juxtaposé à la partie supérieure du compartiment. Cet élévateur consiste en une courroie sans fin, enroulée verticalement sur deux poulies, dont l'inférieure, recevant l'axe carré de la vis, en règle le mouvement, et dont la partie supérieure est commandée par un arbre de couche longitudinal armé de poulies, qui, placé au-dessus des compartiments, est mis par une machine à vapeur, disposée à l'étage supérieur du magasin.

Les godets de l'élévateur, après avoir transporté le grain au-dessus du compartiment dans lequel il était renfermé, le déversent, au moyen d'un conduit, sur le plan incliné d'un crible ventilateur, mis en mouvement par l'élévateur lui-même. Le grain y est rafraîchi et débarrassé de la poussière, des balles, des grenailles, des insectes, vers, alucites et charançons qu'il contenait au moment de l'emmagasinage. Ainsi nettoyé, il glisse sur le plancher supérieur du compartiment dans lequel il retombe en pluie, par une fente étroite, ménagée dans le plancher.

Le mouvement descensionnel du grain dans l'intérieur des compartiments s'opère par tranches verticales et par couches horizontales, de telle sorte qu'il suffit d'ouvrir successivement chacune des trappes disposées entre les poutrelles, pour que tout le blé emmagasiné ait été remué. Le travail des godets restant le même, on peut, en ouvrant une trappe seulement ou plusieurs trappes à la fois, c'est-à-dire en donnant le mouvement à une ou plusieurs tranches verticales de la masse du grain, accélérer ou retarder l'écoulement partiel, suivant que la qualité du blé le rend convenable. Cette considération a conduit M. Huart à négliger l'emploi, plus simple, mais trop régulier, d'un mécanisme pour la manœuvre des trappes.

Pour régler le mouvement descensionnel et en assurer la continuité, M. Huart a rencontré de grandes difficultés par suite du phénomène particulier que présente l'écoulement des grains de blé, phénomène dont Philippe de Girard n'avait pas tenu compte et qu'il a reconnu dès ses premiers essais, lorsque ayant d'abord disposé le fond de ses compartiments sous la forme d'une trémie présentant une ouverture unique et carrée, il remarqua qu'il ne s'opérait point de glissement sur les plans inclinés de cette trémie, et que le débit de l'orifice de sortie, se bornant à rejeter sans cesse les mêmes grains que l'élévateur ramenait toujours au sommet, toute la masse du blé restait immobile.

Or, il fallait donner le mouvement à toute la masse, et c'est dans ce but que l'auteur a substitué au fond de trémie la disposition ci-dessus décrite, qui fait écouler le grain par tranches verticales successives, ayant pour hauteur celle du compartiment, et pour épaisseur l'intervalle compris entre deux poutrelles voisines. En outre, pour assurer le mouvement de chaque tranche sur toute sa longueur, M. Huart a divisé le fond du compartiment par plusieurs séries de diaphragmes inclinés à 45°, dont les intervalles et les dimensions ont été calculés, de manière à livrer successivement passage, sur toute la longueur de la tranche, à une même quantité de grain qui s'écoule avec une vitesse rendue uniforme par l'égalité du frottement.

L'effet de cette disposition ingénieuse est de forcer la masse entière de la tranche à contribuer régulièrement au débit de l'orifice de sortie, en déterminant un mouvement général de descente qui entraîne le grain par couches horizontales. La régularité de ce mouvement peut-être constatée à travers des lames en verre que M. Huart a disposées dans le coffrage d'un des compartiments extrêmes de son magasin.

Le frottement continu que la tranche en mouvement exerce contre la tranche voisine, contre les parois verticales du compartiment et contre les plans inclinés du fond et des diaphragmes, celui que les diverses colonnes de la même tranche exercent les unes contre les autres en se présentant concurremment aux ouvertures des diaphragmes et à l'orifice de sortie, constituent un véritable brossage dont l'action rend encore plus efficace le retournage du grain par la vis, et son nettoyage par le crible.

Une machine à vapeur, de la force de quatre chevaux, donne le mouvement au système; un homme suffit à diriger et à surveiller le fonctionnement du mécanisme, dont le jeu retourne en moins de vingt-quatre heures les 10,000 hectolitres emmagasinés.

On voit que dans le grenier Huart, le mouvement et l'aérage sont continuels et énergiques.

Le blé, s'écoulant par l'orifice de sortie, glissant par petites nappes dans l'auget inférieur, conduit et retourné par la vis, reçu par l'élévateur, transporté par les godets au sommet du grenier et rejeté par eux sur le crible, rafraîchi et ventilé par ce crible et retombant en pluie sur le sommet du tas, est remué de la manière la plus complète; et tous les grains, sans exception, reçoivent, à plusieurs reprises, la salutaire influence des courants d'air.

Ces diverses opérations dégagent si parfaitement le blé des impuretés qui y étaient mêlées, qu'en sortant du grenier il ne donne plus qu'un déchet de 0,50 pour 100 au nettoyage ordinaire de meunerie.

La dessiccation du grain s'opère dans le grenier Huart par le seul fonctionnement de la machine. Du blé emmagasiné humide y acquiert bientôt de la coriacité et de la souplesse, devient brillant, glissant à la main et sec, à ce point que M. Huart, qui est aussi meunier, se voit parfois obligé,

pour lui rendre le degré d'humidité convenable à la mouture, de le soumettre à un jet de vapeur quelques heures avant de l'envoyer au moulin.

Après avoir vu fonctionner le magasin de M. Huart, à Cambrai, après en avoir reconnu le mérite et discuté les avantages, la Commission supérieure des subsistances militaires en a recommandé l'emploi au ministre de la guerre dans les termes suivants :

« De quelque perfectionnement que le système de M. Huart soit encore susceptible, nous pensons qu'il réunit dès aujourd'hui, tel que l'inventeur le présente, toutes les conditions désirables pour la conservation des grains, à savoir :

« Économie d'établissement, faible dépense d'entretien, capacité considérable, mouvement périodique ou continu de toute la masse du grain, ventilation, nettoyage, entretien de la température basse, dessiccation progressive et préservatrice des atteintes des insectes et des animaux rongeurs.

« Nous sommes convaincus que, par la suite, l'adoption du magasin Huart dans le service des subsistances militaires procurerait à l'administration de la guerre des avantages qu'elle a vainement cherché à réaliser jusqu'à ce jour. L'application de ce système lui permettrait désormais d'entretenir sans déchet, sans frais extraordinaires, les approvisionnements de réserve qu'elle pourra former pendant les années d'abondance, de centraliser le service de la manutention des grains dans quelques grandes places de l'intérieur, de créer de vastes entrepôts dans nos principaux ports de l'Océan et de la Méditerranée, de réunir enfin, au moment du besoin, sur tel point déterminé de notre territoire, toute la quantité nécessaire à l'alimentation d'un rassemblement inopiné.

« Enfin et surtout, la nourriture du soldat serait désormais assurée dans des conditions de salubrité que notre système actuel d'emmagasinage n'a pas toujours permis de remplir, surtout lorsque l'administration, contrainte, au moment des disettes, à faire des achats considérables sur les marchés étrangers, a dû entasser dans ses greniers des blés de toute provenance et d'une conservation difficile. »

Le ministre de la guerre a accueilli les propositions de la Commission, et il a décidé, au mois de juillet dernier, qu'un grenier du système Huart, de la capacité de 20,000 hectolitres environ, serait établi dans les magasins du quai de Billy ; ce grenier est aujourd'hui terminé, et il fonctionne depuis plus d'un mois ; les résultats de l'expérience ont justifié jusqu'à ce jour les espérances de l'administration.

La description que nous venons de donner des greniers de M. Huart suffira sans doute à l'Académie pour lui permettre de reconnaître que leur seul rapport avec les greniers de Philippe de Girard consiste dans le principe de l'emmagasinement par grandes masses avec mouvement et aérage. Ce principe n'est la propriété ni de celui-ci, ni de celui-là, il est dans le domaine public depuis un siècle.

Quant aux procédés mis en œuvre pour le remuage et la ventilation, ils diffèrent de la manière la plus notable dans les deux systèmes :

« M. Huart, en négligeant de s'astreindre à la condition de renfermer la manutention dans l'intérieur des silos, condition que la surveillance des grands établissements publics rend superflue, a résolu d'une manière ingénieuse le problème de l'écoulement régulier du grain; tandis que Philippe de Girard, en négligeant de résoudre cette difficulté, qu'il ne paraît pas même avoir soupçonnée, a probablement manqué le but qu'il se proposait d'atteindre. Si M. Huart emprunte, comme son prédécesseur, le mécanisme du chapelet, c'est dans des conditions différentes, car cet appareil n'a guère, dans son système, que le rôle d'élévateur, le remuage du grain étant opéré par d'autres mécanismes, tandis qu'il remplit à lui seul celui d'agitateur dans le système de Philippe de Girard. Enfin le mode d'aérage en vase clos de Philippe de Girard ne trouve aucune application dans le grenier de M. Huart, qui ventile à l'air libre le blé retiré des silos. »

Le rapport, dont les conclusions sont adoptées à l'unanimité par l'Académie, affirme, en résumant, que les moyens d'aération et de ventilation adoptés par Philippe de Girard manquent leur but; qu'il ne peut pas y avoir de conservation efficace des blés sans ventilation à l'air libre; que les procédés d'agitation, d'aération et de ventilation du système adopté par M. Huart sont les meilleurs de tous; et que, par conséquent, il a le premier résolu d'une manière complète le grand problème de la conservation des blés; qu'enfin, la réclamation de madame de Vernède ne repose sur aucun fondement légitime.

SOMMAIRE DU N° 51. — MARS 1855.

TOME 9^e — 5^e ANNÉE.

Pag.		Pag.		
Manuel de la télégraphie électrique, par M. Breguet (<i>suite</i>)	121	gutta-percha. Procédés de M. Goodyear et de M. Hancock.....	147	
Extraction de la laine des tissus mélangés.....	126	Matière remplaçant la bouse de vache dans la teinture, par M. Barnes.....	152	
Tue-teignes, assainisseur mécanique des grains, par M. Doyère.....	127	PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Loi sarde sur les brevets d'invention.....		153
Graissage par M. Wilson.....	131	Affaire Pulvermacher. Chalues électro-voltaiques. Dommages-intérêts.....		163
Turbine hydraulique de M. Fontaine, avec application des aubes courbes à déviation, de MM. Girard et Callon..	132	Machine à faire les coins pour chemins de fer, par M. Pouillet.....		168
Distillation de l'eau de mer. Appareils de M. Zambeaux et de M. Gallé.....	135	Teinture. — Fabrication de l'orseille. Notice historique.....		169
Chaudière tubulaire, par M. Zambeaux. Conversion du fer en acier, par M. Heath.....	145	Conservation des grains, par M. Huart. Réclamation de M ^{me} la comtesse de Vernède. Rapport de M. le maréchal Vaillant.....		179
Vulcanisation du caoutchouc et de la				

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE.

MANUEL DE LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE,

Par **M. L. BREGUET**, horloger, constructeur des appareils de l'État, à Paris.

(PLANCHE 136.)

(Suite. — Voir pages 4, 57 et 424.)

MONTAGE DU POSTE. — Les postes ou stations se divisent en trois classes :

- 1^o Les postes extrêmes, têtes de ligne;
- 2^o Les postes intermédiaires, qui sont situés le long de la ligne;
- 3^o Les postes de croisement, où un chemin de fer se divise en deux ou plusieurs ramifications.

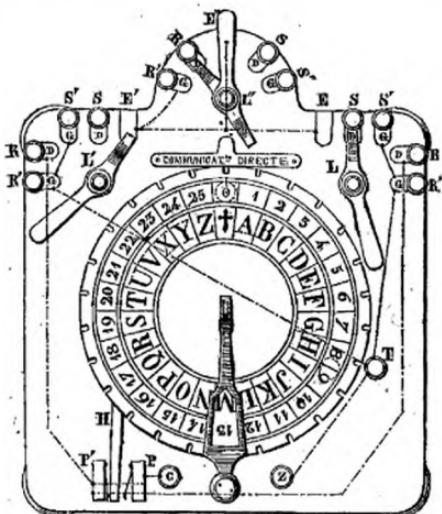


Fig. 14.

Les fig. 1 et 2, pl. 136, représentent les dispositions des deux premières classes, où l'on voit Paris, tête de ligne, et Étampes, station intermédiaire.

Dans la première classe (fig. 1), on voit qu'il faut seulement : 1^o un manipulateur; 2^o un récepteur; 3^o une sonnerie; 4^o une boussole.

La seconde classe (fig. 2) demande : 1^o un manipulateur ; 2^o un récepteur ; 3^o deux sonneries ; 4^o deux boussoles.

Pour la troisième classe (fig. 3) il faut : 1^o un manipulateur à trois directions ; 2^o un récepteur ; 3^o trois sonneries ; 4^o trois boussoles.

Quand il y aura plus de trois directions, il sera préférable d'avoir deux manipulateurs, parce qu'avec un seul il n'est pas possible de correspondre de deux côtés à la fois, ce qui ferait perdre beaucoup de temps, puisqu'on serait obligé de faire attendre un côté pendant qu'on parlerait avec l'autre ; et même, dans un service très-actif, un employé ne pourrait suffire à l'exigence de la correspondance.

Dans chacun de ces postes une seule pile suffit, même quand, dans les stations de la troisième classe, on aurait à correspondre avec deux postes en même temps.

Tous les fils nécessaires à la transmission du courant dans les différents appareils, partent du manipulateur.

Le manipulateur d'une station de tête est le même que celui d'une station intermédiaire. Seulement, dans la première on ne fait usage que d'un seul côté, et dans la seconde on emploie les deux côtés, en faisant arriver le fil d'une direction, par exemple au bouton L, et celui de l'autre en L' (voir fig. 8, numéro de février, page 63). Celui à trois directions (fig. 14) porte trois systèmes de boutons et contacts, et trois commutateurs de ligne ; le fil d'une direction se fixe en L, celui de la seconde en L', et le fil de la troisième en L''.

Dans chaque système de contacts les mêmes lettres indiquent la même chose ; ainsi R désigne le contact du récepteur, S, celui de la sonnerie, G, la gauche, D, la droite, SG, un bouton où s'attache un fil conducteur allant rejoindre le bouton gauche de la sonnerie, RD, un bouton où s'attache un fil semblable rejoignant le bouton droit du récepteur.

A présent que nous venons d'indiquer le nombre des sonneries nécessaires, suivant l'usage ordinaire, nous allons parler d'un moyen qui permet d'en supprimer quelques-unes.

Depuis quelque temps on a pensé à faire usage de relais pour diminuer le nombre des sonneries ; mais nous nous dispenserons de décrire ici la forme de cet appareil ; nous nous proposons de la donner plus loin en traitant de l'appareil de Morse ; bornons-nous ici à en expliquer l'usage.

La première application, comme simplification du nombre de sonneries, qui en a été faite par M. Breguet, l'a été au chemin de Saint-Germain, et à la demande de la compagnie. La station de la gare de Paris commençant à beaucoup d'endroits, il devenait nécessaire d'avoir autant de sonneries. Pour éviter cet encombrement d'appareils, l'ingénieur, M. Regnault, dans le service duquel se trouve le télégraphe, a commandé un relais multiple, puisqu'il devait correspondre à six stations et n'employer qu'une seule sonnerie.

M. Breguet avait déjà employé ce principe de relais, il y a deux ans, sur

les chemins d'Orléans et de Rouen, où, au moyen du bras de la palette du récepteur, on établit le courant d'une pile additionnelle (et même on se sert, pour plus de simplicité, de la pile même de la station), qui fait fonctionner une sonnerie de nuit, laquelle, pour ce cas, est placée dans l'appartement du chef de gare. Un commutateur est disposé pour que l'employé ait la faculté de ne permettre à la sonnerie de fonctionner qu'en temps opportun.

Le chemin de l'Ouest et celui de Rouen commençant aussi à adopter ce système, nous profiterons de ce que nous parlerons du télégraphe de Morse, pour donner une explication détaillée du relais. L'instrument peut varier un peu dans sa forme, mais le principe tout entier reste. Celui de Morse sert seulement à armer l'électro-aimant qui fait pointer sur le papier; mais celui de M. Breguet remplit deux fonctions: il arme l'électro-aimant de la sonnerie, et de plus il laisse sortir un petit bouton, qui indique par sa présence quelle est la station qui demande à correspondre.

DISPOSITION DES FILS. — La disposition des fils d'un poste télégraphique est représentée en détail pl. 136, fig. 3. Chaque fil partant du commutateur C et du manipulateur M étant numéroté, il sera facile de suivre le parcours de chacun d'eux et de voir où ils aboutissent.

R indique le récepteur, S', S les sonneries, B la boussole.

La pile est censée placée sous la table, ainsi que la communication à la terre.

Les quatre fils partant du commutateur sont ainsi répartis; le fil 1 va au pôle cuivre de la pile. Le fil 2 aboutit à un second pôle cuivre pris à 10 ou 15 éléments plus loin. Le fil 3 va s'attacher directement au pôle zinc, qui est le zinc du dernier élément. Le fil 4 enfin est celui qui va se relier à un autre fil que l'on a enfoncé profondément en terre, pour établir la communication avec le sol.

Il est inutile de parler des autres fils, le dessin donnant suffisamment leur parcours depuis le point de départ à leur point d'arrivée.

MARCHE DU COURANT. — Il est essentiel d'abord de remarquer que le cadran manipulateur porte 26 divisions (1), et que toutes les fois que la manivelle passera sur un nombre impair, le levier H (fig. 8, n° de février) sera en contact avec P; au contraire, quand cette manivelle arrivera sur un nombre pair, le levier sera en contact avec P'. — Dans le premier cas le courant sera lancé dans le fil de la ligne; dans le deuxième cas, il y aura une interruption du courant.

Ainsi, comme nous l'avons déjà dit à l'article manipulateur, par un tour de manivelle le courant sera établi 13 fois et interrompu 13 fois.

Quand on est sur les nombres impairs, le courant venant du pôle

(1) Ce nombre est celui en usage pour tous les télégraphes que l'auteur construit pour les chemins de fer français, mais il est porté à 28 dans les appareils construits pour l'Italie et l'Espagne; néanmoins, comme ce n'est qu'un changement de forme et non de principe, les explications ci-dessous s'appliquent également aux uns et aux autres.

cuivre (fig. 8) arrive au bouton C, passe dans la pièce P au moyen d'une communication métallique faite par-dessous et indiquée par une ligne ponctuée, puis suit le levier H, traverse le cadran et arrive à la colonne du cadran qui est sous la croix, de là se distribue à droite et à gauche aux contacts E, E', et supposant alors que le commutateur de ligne L' soit en contact avec E', le courant continue sa marche par la languette, suit le fil 7 qui va à la boussole, traverse celle-ci, et arrive au fil de la ligne.

Ceci est la marche du courant dans le cas d'un poste qui attaque.

Voici maintenant ce qui arrive pour un poste qui reçoit.

Le courant, après avoir parcouru le fil de la ligne, arrive dans la boussole, de là au commutateur de ligne L', suit la languette qui le conduit en E', passe à la colonne du manipulateur placée sous la croix, traverse celui-ci et passe dans le levier H, qui dans ce cas est en contact avec P'; de P' il se distribue dans l'un et l'autre des boutons R, D (pour le cas qui nous occupe, c'est seulement celui du côté gauche du dessin); de là il passe par le fil 6 dans le bouton de droite du récepteur, parcourt le fil qui s'enroule autour de l'électro-aimant, ressort par le bouton gauche et revient par le fil 5 au manipulateur, en aboutissant à R G, qui communique au bouton T (lequel est, comme l'on sait, la communication à la terre), et par le sol retourne à la station d'où il est parti, rentre par le bouton T du manipulateur de cette station et arrive enfin au pôle zinc de la pile.

Pour qu'il y ait développement d'électricité, il faut qu'il y ait entre les deux pôles de la pile ce que l'on est convenu d'appeler un circuit fermé, quelle qu'en soit la forme. Dans le cas qui nous occupe, ce circuit est formé du fil de la ligne, des différentes parties des appareils, et de la terre comme conducteur de retour.

USAGE DES APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES. — Nous prendrons pour exemple le cas de la seconde classe, qui comprend nécessairement la première. On a vu qu'il n'y avait toujours qu'un manipulateur, un récepteur, mais deux sonneries et deux boussoles.

Dans l'état de repos ou d'attente, les deux ressorts L et L' doivent être tous deux sur les contacts S D, S' D', afin que si l'un des postes envoie son courant, il fasse partir la sonnerie qui est en rapport avec lui.

L'aiguille du récepteur doit être sur la croix, ainsi que la manivelle du manipulateur.

La première chose à faire, c'est de voir si tous les petits fils partant du manipulateur sont en contact parfait; on s'en assurera en touchant les boutons, afin de resserrer ceux qui, par une cause quelconque, pourraient être desserrés.

Si l'on veut attaquer une station on portera, par exemple, le ressort L qui lui correspond sur le contact E, puis on fera un tour avec la manivelle du manipulateur, et comme à l'autre poste le ressort semblable L doit être sur le contact S D, la sonnerie se mettra en mouvement, le stationnaire sera alors averti, et aussitôt il portera son ressort L sur E, puis

il répondra par un tour de la manivelle de son manipulateur, en revenant toujours se placer à la croix.

Alors l'employé de la première station étant sûr de la présence de son correspondant, transmettra sa dépêche. Quand elle sera terminée, il fera deux tours de manivelle en s'arrêtant sur le *z*, puis enfin à la croix, cela s'appelle le *final*. Immédiatement celui qui aura reçu fera un tour de manivelle pour accuser réception. On peut aussi faire les lettres *co* et les deux tours du final, pour dire que l'on a compris.

Les commençants devront manipuler d'abord avec lenteur, et ne pas chercher à faire plus de 20 lettres par minute; peu à peu les employés devenant plus sûrs d'eux-mêmes, et plus confiants dans leurs appareils, pourront arriver à une vitesse de 60 lettres par minute; mais, en général, on aurait fait, à la fin de la journée, une somme de travail utile plus considérable en se servant d'une vitesse de 40 lettres qu'en employant une plus grande vitesse; car par là on évite les répétitions qui arrivent le plus souvent par des erreurs de lecture et font perdre beaucoup de temps. — Les récepteurs tels que nous les construisons peuvent faire 4,000 signaux par minute, mais cette quantité est considérablement diminuée par le temps que l'on met pour chercher la lettre que l'on veut envoyer, et par le temps d'arrêt nécessaire quand on y a placé la manivelle, afin de donner le temps au correspondant de lire la lettre envoyée.

Il est bien plus aisé de transmettre avec vitesse que de lire. Quand on transmet, on sait la lettre que l'on va faire, tandis que pour celui qui reçoit c'est l'imprévu.

Mais il est fort avantageux néanmoins que la machine puisse aller très-vite, parce qu'alors celui qui transmet use de cette vitesse pour aller d'une lettre à une autre, ce qui lui permet de marquer un peu mieux les temps d'arrêt, et c'est là une excellente condition pour une bonne lecture.

Quand on passe trop lentement d'une lettre à une autre, le temps d'arrêt sur la véritable lettre se confond avec celui qu'a mis l'aiguille à passer successivement sur les lettres intermédiaires.

Si dans le cours d'une transmission les signaux deviennent inintelligibles, on arrête le correspondant par un tour de la manivelle du manipulateur, ce qui s'appelle *couper la dépêche*, et l'aiguille du récepteur étant promptement ramenée à la croix au moyen du petit bouton moleté placé à la partie supérieure de la boîte, on attend quelques secondes pour être sûr que le correspondant a pu faire la même opération; puis on porte la manivelle sur les deux lettres *R* et *Z* suivies du dernier mot avant celui non compris, pour indiquer que ce n'est que depuis là qu'il faut répéter, et faisant le final; le correspondant reprend le mot et continue la dépêche.

Ainsi il est rigoureusement nécessaire que l'employé qui transmet une dépêche fixe les yeux de temps en temps sur son récepteur, afin de s'assurer que sa dépêche n'est pas coupée; car, sans cette attention, il irait

inutilement jusqu'au bout de la dépêche, et seulement alors il apprendrait que l'on n'a rien compris : il faudrait donc tout répéter, ce qui serait une grande perte de temps.

Quand on transmet, il faut conduire la manivelle très-régulièrement, s'arrêter un temps bien marqué sur les signaux à envoyer, et ne pas lever la manivelle avant d'avoir porté d'avance les yeux sur le signal qui doit suivre, par ce moyen il n'y aura aucune hésitation.

La méthode de chercher la lettre pendant que la manivelle est en mouvement est défectueuse, en ce que cela fait faire des mouvements de va-et-vient qui amènent de faux contacts, lesquels font avancer l'aiguille du récepteur correspondant, et cela, par conséquent, produit des erreurs.

Si l'on a dépassé la lettre sur laquelle on devait s'arrêter, il faut continuer en faisant le tour entier pour revenir à la lettre voulue ; de cette manière l'aiguille du récepteur fait aussi un tour et arrive sans erreur au signe voulu. Si l'on reculait, l'aiguille, qui ne peut qu'avancer, aurait dépassé le vrai signe d'autant de lettres que l'on en aurait passé.

C'est un usage reçu de ne jamais faire deux mots de suite sans qu'ils soient séparés par la croix, cela donne la netteté de la réception.

Il faut avoir bien soin de ne jamais mettre les commutateurs de ligne sur bois, mais, au contraire, de les placer soit sur le contact du récepteur, soit sur celui de la sonnerie ; car, quand ils sont sur bois, le courant ne pouvant circuler, la boussole ne bouge pas, et son inaction pourrait faire croire qu'il y a un fil cassé, soit sur la ligne, soit dans le poste.

Si l'on attaque son correspondant et qu'il ne réponde pas, on fera mouvoir de nouveau la manivelle, en observant si l'aiguille de la boussole fait des oscillations.

Si l'on ne voit aucun mouvement, on devra penser qu'une rupture existe quelque part : on examinera la pile et les différents fils conducteurs ; si rien n'est altéré, on pourra supposer que la rupture est sur la ligne, ou bien dans le poste correspondant. On s'assurera encore mieux de l'état du poste où l'on est, en reliant, par un conducteur additionnel, peu loin de la station, le fil de la ligne à la terre, et si la boussole oscille, il est certain qu'on a son poste en bon état et que le dérangement vient de loin ; mais si elle ne fait aucun mouvement, c'est qu'alors le dérangement est dans le poste.

Le premier cas peut tenir à plusieurs causes : d'abord, à ce qu'un fil serait rompu sur la ligne, ou dans le poste correspondant, ou bien encore à ce que l'employé aurait placé par mégarde son commutateur de ligne sur bois.

Dans ces circonstances, il n'y a pas autre chose à faire que d'attendre.

Le fil rompu sur la ligne peut quelquefois mettre en erreur ; car si, en se rompant, il est venu à toucher le sol, il arrivera que le courant envoyé ira jusqu'à ce point de contact avec la terre et reviendra au poste d'où il est parti ; le correspondant n'aura rien reçu, et cependant l'employé qui

aura envoyé le courant, voyant sa boussole osciller, croira que tout est en bon état, et accusera son correspondant de négligence. Ceci se présente quelquefois. On peut souvent le deviner, parce qu'en restant sur un contact, la boussole doit dévier bien plus qu'à l'ordinaire, puisque le circuit est bien plus court que dans l'état normal de la communication directe.

Quand une dépêche est destinée à une station plus éloignée que celle avec laquelle on est directement en correspondance, on demande à celle-ci la *communication directe*, et l'employé qui reçoit cette demande place alors ses deux commutateurs de ligne sur la bande de cuivre où sont gravés ces mots.

Par cette disposition, l'électricité passe dans le poste sans manifester sa présence dans les appareils autrement que dans les boussoles, dont on voit les aiguilles osciller tout le temps que dure la correspondance.

RÉGLAGE DU RÉCEPTEUR. — Toutes les fois que dans le cours d'une transmission le récepteur ne marchera pas bien, ce qui peut dépendre de plusieurs causes indépendantes de l'appareil, qu'il y aura hésitation dans les mouvements de l'aiguille, on dira au correspondant de tourner, en faisant seulement les deux lettres TZ, ce qu'il exécutera en faisant faire plusieurs tours à la manivelle du manipulateur, sans s'arrêter et d'un mouvement uniforme, jusqu'à ce qu'on le fasse cesser en le coupant par un tour de roue; ainsi, il faudra donc qu'il ait les yeux fixés sur son récepteur pendant tout le temps qu'il tournera, afin de voir le moment où on le coupera; cette attention est de rigueur, car autrement on prendrait un temps très-long pour une opération qui ne doit durer que quelques secondes.

Il peut arriver deux cas qui fassent qu'un appareil soit déréglé, ou que le courant ne soit plus dans l'état de premier établissement; ces deux cas, les voici : 1^o l'aiguille s'arrête de préférence sur les nombres impairs; 2^o l'aiguille s'arrête sur les nombres pairs.

Dans le premier cas, l'action magnétique est trop forte: alors on place la clef de cuivre sur l'axe du petit cadran, puis on tourne doucement de gauche à droite, afin de tendre le petit ressort qui rappelle la palette, jusqu'à ce que l'aiguille se meuve d'un mouvement régulier.

Dans le second cas, celui où l'aiguille s'arrête sur les nombres pairs, cela signifie que l'action magnétique est trop faible et qu'elle ne peut vaincre la tension du petit ressort à boudin qui empêche alors la palette d'être attirée: pour remédier à cela, on tournera la clef de cuivre de droite à gauche, mais toujours par petites quantités.

Le dernier cas en renferme un troisième, c'est-à-dire que, ayant dit au correspondant de tourner, l'aiguille ne pourra pas bouger et restera sur la croix; ce qui ferait d'abord penser que l'on ne tourne pas, ou bien que le courant est interrompu. Mais avant de porter aucun jugement il faudra regarder la boussole, et le mouvement de l'aiguille ou son inaction indiqueront ce qu'il en est; si l'aiguille est agitée, on est assuré que le cou-

rant passe; mais, l'aiguille du récepteur restant sur la croix, c'est comme si elle était sur un nombre pair, ce qui, comme l'on voit, indique une action trop faible, et l'on retombe dans le cas précédent.

Le changement d'intensité du courant peut dépendre de plusieurs circonstances :

1^o Il se produit quelquefois une perte sur la ligne où le fil, par une cause imprévue, se trouve être en communication plus ou moins directe avec le sol, soit par le contact avec un poteau, ou bien avec les parois d'un tunnel. Il y a dans ce cas une dérivation, le courant se divise en deux; et comme le sol conduit beaucoup mieux que le fil, il s'ensuit que des deux fractions du circuit qui partent du point de dérivation, celle qui revient par le sol au point de départ est presque toujours d'une plus grande intensité que celle qui continue son chemin par le fil; et il n'arrive ainsi à la station éloignée qu'une portion trop faible du courant pour faire mouvoir l'appareil télégraphique.

Cela a lieu surtout dans les temps de pluie, parce que, dans le cas où un fil est très-près d'un corps conducteur, le petit intervalle qui les sépare se trouve rempli par de l'eau, et à l'instant il s'établit une dérivation.

2^o Le fil étant dans les meilleures conditions d'isolement, il peut se faire que la communication qu'on a établie à la terre soit défectueuse; que l'on n'ait pas assez creusé la terre pour atteindre avec certitude le sol humide, ce qui ferait alors une mauvaise communication dans les temps secs. Il arrivera aussi que le fil que l'on a placé dans le sol s'est tellement altéré par l'oxydation, qu'il se trouve rompu; il y a solution de continuité, ou bien il ne touche que par une pointe excessivement fine.

3^o Le courant peut se trouver affaibli par un mauvais état de la pile, provenant de ce qu'on ne l'entretient pas suffisamment de sulfate de cuivre, et qu'en mettant trop d'eau dans les vases, celle-ci déborde, et rendant humide le fond de la boîte qui contient la pile, il y a communication de tous les éléments entre eux et avec le sol, ce qui amène une diminution du courant.

La pile étant à la portée de l'employé, il lui est facile d'en avoir soin; il est indispensable de suivre les instructions données page 62.

4^o En supposant l'intensité de la pile constante dans chaque poste, et considérant que la distance qui les sépare est variable, on conçoit que le courant, éprouvant une résistance proportionnelle à la longueur de la ligne, doit varier dans son intensité quand, d'une station, on veut correspondre successivement à toutes celles plus éloignées; mais on a un régulateur de pile (fig. 4), qui est placé à droite du manipulateur, et qui porte trois ou quatre contacts au moyen desquels on peut faire usage à volonté de dix, quinze et vingt éléments, suivant la distance à parcourir.

Afin de faire cette opération sans hésitation, on place vis-à-vis de chaque contact le nom de la station à laquelle correspond le nombre d'éléments indiqué.

Il se présente quelques anomalies dans l'intensité du courant. On trouve assez souvent que le courant venant d'une station proche est plus fort que celui venant d'une station plus éloignée : cela tient à ce que les piles ne sont pas tenues avec le même soin ; que l'une est négligée, et l'autre, au contraire, bien tenue ; il peut se faire quelquefois aussi que l'employé de la station la plus près, venant de correspondre avec une autre au delà très-éloignée, ait oublié de diminuer le nombre de ses éléments, en travaillant à une plus courte distance.

De tout cela concluons que les employés ne sauraient être trop attentifs dans les soins à donner à leur pile, soins du reste qui sont très-minimes et très-faciles ; et, en suivant ces instructions, ils peuvent être certains d'avoir peu de dérangements et de faire un bon service.

DES EFFETS DE L'ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE DANS LES TEMPS D'ORAGE, ET DU MOYEN D'Y REMÉDIER. — Les circonstances dans lesquelles les télégraphes électriques ne peuvent fonctionner, et qui sont tout à fait indépendantes de la constitution des appareils, sont heureusement fort rares et de courte durée.

Cela a lieu quand l'atmosphère se trouve chargée d'électricité, ce que l'on reconnaît aux symptômes suivants : si l'on est sur l'attente, c'est-à-dire si le commutateur de ligne est sur le contact E, qui est celui de la sonnerie, celle-ci se met à sonner ; et si, sur ce faux avertissement, on se place sur le récepteur, on voit aussitôt l'aiguille se mouvoir par sauts, en faisant deux lettres chaque fois ; cet effet est produit à chaque éclair, quoique cet éclair puisse être très-éloigné.

Si d'après l'apparence du ciel, l'orage paraît devoir être fort, il faudra de chaque côté placer les deux commutateurs de ligne sur le bouton de sonnerie marqué G, parce que, comme on l'a vu, ce bouton est en communication avec le sol, et l'électricité atmosphérique passera ainsi dans la terre directement sans traverser les appareils, ce qui évitera qu'ils ne soient détériorés.

Si les appareils sont placés dans le circuit et que le tonnerre vienne à éclater, il arrive quelquefois que les fils qui sont dans le poste, ainsi que ceux des électro-aimants, rougissent par la chaleur développée par le passage d'une électricité très-intense : ces fils même peuvent être fondus, et alors sont projetés de tous côtés avec bruit.

Dans la première circonstance, les cylindres de fer sont fortement aimantés, c'est-à-dire qu'ils gardent une quantité de magnétisme suffisante pour altérer l'usage des appareils.

Quand l'autre circonstance a lieu, le fil de l'électro-aimant étant rompu, toute communication est interrompue, l'appareil est hors de service ; mais, d'après la disposition que nous avons adoptée pour cette partie de la machine, elle peut se remplacer très-aisément, puisqu'il suffit de desserrer la bande de cuivre qui maintient les bobines sur l'aimant pour enlever le tout, et substituer un autre électro-aimant ou d'autres bobines.

Quand on voit l'orage se former, ces précautions peuvent être prises ; mais il arrive assez souvent qu'un effet de la foudre produit dans une station a sa cause dans un endroit trop éloigné pour qu'on en ait eu connaissance, et alors on ne peut prévenir les accidents.

En 1846, au mois de mai, un orage violent eut lieu à Saint-Germain, et il arriva qu'au moment de l'apparition d'un éclair tous les fils de la station du Vésinet, au bas du chemin de fer atmosphérique, furent brûlés et les appareils mis hors de service.

Cet événement, dit M. Breguet, nous suggéra l'idée d'appliquer un fait bien connu en physique : c'est que plus un fil est mauvais conducteur, plus il s'échauffe par le passage d'un courant électrique, et que cela peut même aller jusqu'à la fusion.

C'est là que nous fîmes la première application de ce principe, laquelle depuis a été adoptée partout. Nous en avons fait un petit appareil appelé paratonnerre (fig. 15) ; il consiste en une petite planche sur laquelle sont placés deux boutons à une distance de 6 à 7 centimètres, un fil très-fin en fer les relie entre eux. Cet appareil s'intercale dans le fil de ligne, de



Fig. 15.

manière que, de quelque côté que soit dirigé le courant, il passe toujours dans le paratonnerre. Nous avons choisi le fer, parce que, comme nous l'avons vu, il est cinq à six fois moins bon conducteur que le cuivre à diamètre égal, et encore, autant que nous le pouvons, nous le prenons plus fin que le fil des bobines. Ainsi, non-seulement il ne peut, d'après sa section, laisser passer qu'une quantité d'électricité toujours moindre que celle nécessaire pour faire fondre le fil de cuivre ; mais encore, si la quantité augmente, c'est lui qui supporte les avaries. Ce fil se remplace aisément, et tout est remis de suite dans le premier état. Ce fil est placé dans un tube de verre, afin qu'on ne puisse pas le toucher, et le casser accidentellement. A chaque extrémité du tube de verre sont deux montures en cuivre A et B, auxquelles le fil est fixé, et qui établissent sa communication métal-

lique avec les deux boutons, où ces deux montures sont serrées par des écrous. En cas d'accident, il ne s'agit donc que de remettre un tube à la place d'un autre.

A côté du bouton B en est un autre T qui est relié à la terre ; ces deux boutons sont portés par des plaques de cuivre dentelées, et dont les pointes sont en regard, très-près les unes des autres ; c'est afin (comme dans le commutateur complexe, fig. 5) que si le fil de la ligne se trouve chargé d'électricité, il puisse se décharger en partie par ces pointes.

Avec cet appareil, il n'y a plus aucun danger ni pour les employés, ni pour les appareils.

Pour ce qui regarde la sûreté des employés, nous recommanderons instamment de ne jamais faire entrer de gros fils dans l'intérieur des postes, cela pouvant être dangereux ; car d'un fil de 3 à 4 millimètres de section il peut s'échapper des étincelles à grande distance, et capables de blesser une personne. Il faut absolument les arrêter en dehors, et n'établir la communication avec le télégraphe qu'au moyen de fils d'un petit diamètre. Quand on le pourra, il sera encore préférable d'arrêter le gros fil à 1 mètre ou 2 de la station.

Depuis que nous avons placé ce paratonnerre, et nous en avons installé quelques centaines, dit M. Breguet, nous n'avons eu qu'à nous en louer ; partout où il existe, aucun accident n'est survenu aux appareils.



STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE PARISIENNE.

Depuis longtemps, l'autorité supérieure s'est occupée d'établir une statistique générale des industries manufacturières de la France. Diverses causes empêchèrent la réalisation de ce projet, dont l'importance ne saurait être contestée. Le document le plus complet sur cette matière, en ce qui concerne la capitale seulement, est celui émané de la chambre de commerce de Paris, à la suite de l'enquête prescrite par le décret de l'Assemblée nationale du 25 mai 1848, et qui a fourni les principaux éléments du travail qui nous occupe.

On compte à Paris 325 industries, comprenant 64,816 industriels, occupant 342,530 ouvriers des deux sexes, savoir : hommes, 204,925 ; femmes, 112,891 ; enfants et jeunes gens, 24,714 ; c'est donc une moyenne de 5 ouvriers par entrepreneur ; mais la répartition en est faite comme suit dans ses résultats généraux : 7,117 industriels occupent plus de 10 ouvriers ; 25,116 de 2 à 10 ouvriers, 32,583 occupent 1 ouvrier ou travaillent seuls.

Les entrepreneurs et les ouvriers forment donc un total de 407,346 individus.

L'importance totale des affaires est évaluée à 1 milliard 463,628,000 fr. Voici, en chiffres ronds et pour chacun des 13 groupes d'industries, quels sont les chiffres qui se rapportent à chacun d'eux :

Vêtement, 241 millions ; alimentation, 227 millions ; bâtiment, 145 millions 1/2 (1) ; ameublement, 137 millions ; travail des métaux précieux, 135 millions ; articles de Paris, 128 millions 1/2 ; fils et tissus, 106 millions ; travail des métaux, mécanique, 103 millions 1/2 ; industries chimiques et céramiques, 74 millions 1/2 ; carrosserie, sellerie, équipement militaire (ce dernier en temps ordinaire), 52 millions 1/2 ; imprimerie, papeterie, 51 millions ; peaux et cuirs, 42 millions ; boissellerie, vannerie, 20 millions 1/2.

La division, par arrondissement, de la production totale des industries parisiennes, est curieuse à étudier ; voici le classement d'après l'importance des affaires :

6 ^e arrond.	235,178,600	fr.	1 ^{er} arrond.	102,792,500	fr.
2 ^e —	177,668,700		12 ^e —	75,310,600	
8 ^e —	175,164,000		4 ^e —	72,350,400	
5 ^e —	169,777,500		10 ^e —	70,721,800	
7 ^e —	153,899,000		11 ^e —	63,735,900	
3 ^e —	127,125,600		9 ^e —	39,903,800	

Le 6^e arrondissement, dont le chiffre est le plus élevé, se trouve véritablement dans le centre de la fabrique des articles de Paris ; c'est là aussi que la fabrication du bronze atteint la plus forte somme. Le chiffre minimum s'explique par cette considération que le 9^e arrondissement est l'un moins étendus de Paris, qu'il est plutôt commercial que manufacturier.

Quant à la division au point de vue topographique, on voit que sur la rive droite on compte 344,815 patrons et ouvriers, et l'importance des affaires est de 1,253,860,000 fr. ; sur la rive gauche, où sont situés trois arrondissements seulement, il y a 62,531 ouvriers, et les affaires ne s'élèvent qu'à 209,768,300 fr.

(*Moniteur universel.*)

(1) Il est bien entendu que dans ce chiffre ne sont pas compris les grands travaux entrepris depuis deux ans à Paris, notamment le Louvre et la rue de Rivoli.

GÉNÉRATEURS A VAPEUR.

MÉMOIRE SUR L'INCRUSTATION DES CHAUDIÈRES,

Par **M. COUSTÉ**, inspecteur de l'administration des tabacs, à Paris.

M. Cousté a fait parvenir à M. le ministre de l'agriculture et du commerce et des travaux publics un Mémoire sur des recherches auxquelles il s'est livré sur les incrustations des générateurs à vapeur et sur les moyens de les prévenir. M. le ministre a renvoyé ce Mémoire à la commission centrale des machines à vapeur, afin d'avoir ses observations et son avis.

M. J. Callon a rédigé, au sujet de ce travail, un rapport intéressant publié dans les *Annales des Mines*, que nous reproduisons presque dans son entier :

« M. Cousté, après avoir fait ressortir l'importance de la question, expose ensuite le résultat de ses études sur la nature et sur les circonstances essentielles de la formation des dépôts, tant dans les chaudières marines que dans celles alimentées à l'eau douce. Il présente à ce sujet des aperçus nouveaux, ou qui du moins n'avaient pas encore été exposés d'une manière aussi nette et aussi précise.

« Le résultat capital est une explication qui me paraît nouvelle de ce fait bien connu que jusqu'à présent il a paru à peu près impossible d'employer la haute pression dans les chaudières navales.

« M. Cousté expose ensuite et discute les moyens, au nombre de quatre, qui lui paraissent pouvoir être employés pour combattre les incrustations.

« Le premier repose sur le principe connu et pratiqué de l'évacuation. Il consiste, comme l'on sait, à extraire, soit d'une manière intermittente, soit d'une manière continue, une certaine quantité de l'eau, plus ou moins saturée, de la chaudière, dont la proportion est réglée par la condition qu'il sorte ainsi de la chaudière une quantité de matières salines égale à celle qu'y introduit l'eau d'alimentation.

« L'auteur pense que ce procédé est incomplet pour la basse pression, et radicalement impuissant pour la haute pression. Toutefois, comme le plus grand nombre de bateaux marins est à basse pression, il est d'avis que ce procédé mérite de fixer l'attention, et il propose un appareil d'extraction qui lui paraît préférable à ceux qui sont le plus habituellement en usage.

« Le second moyen repose sur ce que M. Cousté désigne sous le nom d'alimentation monhydrique. Ce moyen, connu depuis longtemps, exige

l'emploi de condenseurs fermés, dits habituellement condenseurs de Hall.

« L'auteur exprime l'avis que ce principe ne peut mener à aucun résultat pratiquement utile ; par divers motifs secondaires et par cette raison principale que la condensation n'étant pas instantanée, il subsiste dans le cylindre une contre-pression nuisible pendant une partie trop considérable de la course du piston. Il cherche à déterminer par le calcul, au moyen de certaines hypothèses, la perte de force motrice qui en résulte, et il arrive pour une machine à basse pression au chiffre de 30 p. 100.

« Le troisième moyen repose sur le principe de la *condensation monhydrique*, qui consiste à employer pour condenser la vapeur, une seule et même eau condensante, qui chaque fois qu'elle aura passé au condenseur sera suffisamment refroidie pour qu'elle devienne apte à condenser de nouveau.

« Ce moyen permet l'emploi d'un condenseur ordinaire, où la vapeur et l'eau sont en contact immédiat, et où par conséquent il y a condensation instantanée ; mais il exige l'emploi d'un réfrigérant très-puissant. M. Cousté en propose un qui lui paraît remplir toutes les conditions désirables, et qui présente des dispositifs convenables pour faire les nettoyages tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des surfaces réfrigérantes, par une manœuvre prompte et facile, et sans même arrêter la machine.

« Enfin, le quatrième moyen proposé, qui appartient en propre à M. Cousté, consiste à alimenter avec de l'eau surchauffée, c'est-à-dire portée à une température d'au moins 150°, avant d'être introduite dans le générateur.

« L'auteur admet que les sels calcaires (carbonate et sulfate) seront entièrement précipités.

« Ce moyen exige l'emploi d'un appareil spécial nommé *surchauffeur* et d'un appareil à filtrer pour séparer le précipité. Le projet de ces deux appareils est présenté par l'auteur, qui remarque d'ailleurs que le filtrage, nécessaire pour les machines à moyenne ou à basse pression, ou pour celles à haute pression, mais à travail intermittent, pourrait être supprimé pour les chaudières marines à haute pression, attendu que les sels précipités dans le surchauffeur ne pouvant plus se dissoudre dans la chaudière, ni par suite cristalliser de nouveau, n'y formeraient plus qu'un dépôt vaseux et non une incrustation adhérente.

« Enfin, comme conclusion de son travail, M. Cousté, comparant les divers moyens qui viennent d'être énumérés, pense que le dernier devra être préféré pour la navigation soit maritime, soit fluviale, et exclusivement employé pour les locomotives, tandis que le troisième, plus encombrant, pourrait être appliqué aux machines de terre placées dans des conditions de local convenables.

« Tels sont les différents points traités dans le mémoire soumis à l'examen de la commission.

« Je n'ai qu'une observation à faire sur la première partie de ce travail,

celle dans laquelle l'auteur fait ressortir l'importance de la question dont il s'occupe ; importance qui, je crois, est généralement reconnue. Elle est relative à l'économie de combustible à attendre de la suppression des incrustations. Dans une note spéciale, insérée à la fin du Mémoire, l'auteur essaie d'apprécier numériquement cette économie. A cet effet, il compare deux chaudières *identiques et placées dans les mêmes conditions*, sauf que l'une est revêtue d'une incrustation calcaire sur toute l'étendue de la surface de chauffe directe et indirecte, tandis que l'autre est sans incrustation et seulement recouverte d'une légère couche d'oxyde. Il les suppose conduites de manière à produire des quantités égales de vapeur dans des temps égaux. Il en résulte qu'il faut augmenter l'intensité du feu sous la chaudière incrustée, d'où une plus grande perte de chaleur par les gaz qui s'échappent dans la cheminée et par le rayonnement extérieur du fourneau. La première de ces deux causes de perte est évidemment la plus considérable ; c'est la seule que l'auteur cherche à évaluer.

« Moyennant certaines hypothèses propres à simplifier les calculs, M. Cousté arrive à ce résultat que la suppression d'une incrustation qui n'a que 3 à 5 millimètres d'épaisseur, peut amener une économie de 40 à 50 p. 100.

Le fait de l'économie me paraît admissible en général, mais dans une beaucoup moindre mesure que le calcul ne l'indique. Ce n'est pas, en effet, par des considérations théoriques, mais bien par des données d'expériences que les constructeurs déterminent la surface de chauffe qu'ils doivent employer pour produire pratiquement une vaporisation déterminée. Ces données sont déduites d'observations faites sur des chaudières placées dans divers états d'incrustation, et la surface de chauffe ainsi déterminée est plus grande qu'elle ne devrait l'être pour des chaudières parfaitement décapées. Or, si on brûle sous une chaudière *incrustée* ayant une grande surface de chauffe, et sous une chaudière *décapée* ayant une surface moindre, des quantités égales de combustible, et si les étendues de ces surfaces sont proportionnées de manière à compenser l'inégalité de leur conductibilité intérieure et extérieure, et à faire en sorte que les gaz arrivent au bas de la cheminée à la même température, il semble que le combustible doive être utilisé au même degré dans les deux cas.

En d'autres termes, un état donné d'incrustation peut ne pas amener d'augmentation dans la consommation de combustible, si la surface de chauffe est en même temps suffisamment étendue. Toutefois, les calculs de M. Cousté n'en ont pas moins de l'intérêt, parce qu'ils montrent que la consommation pour une surface de chauffe donnée croît rapidement si l'épaisseur de l'incrustation augmente assez pour obliger de pousser le feu avec une activité normale, et d'envoyer à la cheminée des gaz à une trop haute température. Cela doit suffire, sans doute, indépendamment des autres considérations, pour engager les industriels à tenir toujours leurs chaudières aussi bien décapées que possible.

« Les observations de M. Cousté sur la nature et le mode de formation des dépôts ont beaucoup d'intérêt.

« Il distingue les dépôts des chaudières marines qui sont formés à peu près exclusivement de sulfate de chaux, et ne contiennent aucune trace de carbonate de chaux; et ceux des chaudières alimentées à l'eau douce, qui sont formés de sulfate et de carbonate de chaux, en proportion variable selon les localités.

« Quant à la nature presque exclusivement séléniteuse du dépôt, elle est très-facile à concevoir.

« En effet, d'après une analyse de l'eau de la Méditerranée faite récemment à l'École des Mines, et dont M. l'ingénieur Rivot, directeur du bureau d'essai, m'a communiqué les résultats, il existe dans un litre d'eau de mer :

Acide sulfurique. .	28,232 tenant 18,397 d'oxygène. Rapport. .	3,5
Chaux.	18,400 — 08,398 —	1,0

« Ce qui, approché de la formule $CO.SO_3$, montre que l'acide sulfurique est plus que suffisant pour saturer toute la chaux; et comme d'ailleurs le sulfate de chaux est le moins soluble de tous les sels qui peuvent se former, il est naturel que ce soit lui qui se précipite.

« Par une théorie qui lui est propre, M. Cousté explique comment, dans le premier cas, il se précipite, en même temps que le sulfate de chaux, une très-petite quantité de magnésie qui reste pulvérulente.

« Il distingue aussi les dépôts simplement vaseux qui sont formés principalement par les matières en suspension dans l'eau, ou par celles qui, comme la magnésie, l'oxyde de fer, la silice, etc., se précipitent sans avoir tendance à se cristalliser, et les dépôts incrustants qui commencent à se former lorsque, par le progrès de l'évaporation, l'eau est arrivée à saturation par rapport aux sels dont ils sont formés.

« Enfin, le fait capital qui ressort des observations de M. Cousté, est que cet état de saturation arrive d'autant plus tôt que la température de l'eau est plus élevée, c'est-à-dire que la solubilité du sulfate et du carbonate de chaux diminue dans une proportion rapide à mesure que la température s'élève au-dessus de 100°.

« On savait déjà qu'entre 0 et 100° la solubilité du premier de ces sels avait un maximum qui se trouvait vers 35°, et qu'à 100° la solubilité n'était pas sensiblement plus grande qu'à zéro. Mais on n'avait pas encore étudié ce qui se passe au-dessus de 100°, et M. Cousté est, je crois, le premier qui ait mis en évidence ce fait, que la solubilité est sensiblement nulle aux températures voisines de 150° qui correspondent à 4 ou 5 atmosphères, pression habituelle de la plupart des chaudières à haute pression. Ce fait rend compte d'une circonstance jusqu'ici difficile à expliquer, et que j'ai eu plusieurs fois occasion d'observer : c'est que dans les chaudières à haute pression munies de bouilleurs réchauffeurs (comme en

établissent maintenant MM. Farcot, Cavé, et d'autres constructeurs), et alimentées avec des eaux séléniteuses, c'est principalement dans le bouilleur réchauffeur le plus élevé que se fait l'incrustation, et non dans les premiers bouilleurs où l'eau n'est pas encore assez chaude, ni dans la chaudière où cependant a lieu la formation de la vapeur. Il semble donc évident que la sursaturation est produite non par l'évaporation, mais par le seul fait de l'élévation à une température suffisante, de sorte que le dépôt se fait dès le moment que l'eau atteint cette température.

« M. Cousté explique par ce même fait, ainsi que je l'ai déjà dit, les difficultés qu'a présentées jusqu'à ce jour l'emploi de la haute pression dans les chaudières marines.

« Tous les constructeurs s'accordent, en effet, à reconnaître que lorsqu'on veut marcher à haute pression, on est extrêmement gêné par les dépôts. Aussi, malgré les avantages économiques bien connus qui pourraient résulter de l'emploi de la haute pression et de la détente sur une large échelle, malgré la tendance qui se manifeste dans cette direction, la plupart des bateaux marins marchent-ils encore à *basse pression*, c'est-à-dire à une atmosphère et demie; d'autres marchent à deux atmosphères avec une détente aux 5/10; enfin, la pression la plus élevée est, je crois, celle de quelques nouveaux bateaux de la Compagnie anglaise péninsulaire et orientale, de l'Himalaya, par exemple, qui marchent à 40 livres par pouce carré, soit un peu moins de trois atmosphères.

« Dans les idées de M. Cousté, il serait impossible d'aller plus loin, tant qu'on n'aura pas un moyen d'éviter les incrustations. Il motive son opinion sur ce que l'eau de mer à 150° étant déjà *sursaturée par rapport au sulfate de chaux*, le procédé de l'évacuation n'offre dans ce cas aucune ressource pour diminuer les incrustations, de sorte que tout le *sulfate de chaux* introduit avec l'eau doit se retrouver dans les incrustations.

« Pour que cette conclusion fût rigoureusement vraie, il faudrait être certain qu'on ne trouvera pas quelque dispositif qui, sans empêcher le dépôt du sulfate, empêche au moins la formation d'un dépôt adhérent.

« Or, plusieurs constructeurs fort habiles pensent être sur la voie de ce perfectionnement, en établissant dans la chaudière une circulation d'eau rapide, qui non-seulement empêche l'adhérence du dépôt, mais encore entretient les surfaces parfaitement décapées.

« On peut penser aussi, tout en admettant les faits établis par M. Cousté, qu'il ne serait pas impossible d'appliquer jusqu'à un certain point le procédé de l'évacuation, même dans le cas de la haute pression. Dans les chaudières tubulaires, par exemple, où l'ébullition est fort vive, les matières solides sont portées à la surface du liquide, et une extraction continue opérée près de la surface au moyen d'un tube fendu régnant sur toute la longueur de la chaudière, peut avoir de très-bons résultats.

« Il est donc possible que la proposition de M. Cousté ait quelque chose d'un peu trop absolu. Elle est vraie cependant entre certaines limites;

elle rend bien compte des difficultés pratiques qu'on a rencontrées jusqu'à ce jour, et il me paraît fort intéressant d'appeler, sur cette proposition et sur le fait qui lui sert de base, toute l'attention des ingénieurs et des constructeurs.

« Ce que je viens de dire montre qu'à mon avis le procédé de l'évacuation n'est pas aussi impuissant, même pour les hautes pressions, que le pense M. Cousté.

« J'émettrai la même idée au sujet de la condamnation que porte l'auteur contre ce qu'il nomme l'alimentation monhydrique. Admettant même le calcul par lequel il trouve une perte de 30 p. 100 pour une machine à basse pression, cette perte serait certainement beaucoup moins importante pour une machine à haute pression, dans laquelle le vide du condenseur n'aurait pas besoin d'être aussi parfait; et il est bien clair que, dans la pratique, l'efficacité d'un condenseur fermé serait d'autant plus grande et son action d'autant plus rapide que l'on admettrait dans ce condenseur une température plus élevée. Quant aux difficultés pratiques résultant de ce que les parois du condenseur se recouvriraient extérieurement d'incrustations calcaires et intérieurement d'un encrassement dû à l'entraînement des corps gras avec lesquels on lubrifie le piston, je dois dire que les mêmes difficultés se reproduiront dans l'appareil à condensation monhydrique, et il me paraît que les expédients ingénieux proposés par M. Cousté pour y remédier seront applicables dans les deux cas.

« Enfin, pour ce qui est de la condensation monhydrique et de l'alimentation avec l'eau surchauffée, il ne me paraît pas possible d'émettre un avis définitif sur le mérite de ces procédés avant qu'ils aient été l'objet d'expériences.

« On peut dire seulement qu'ils sont fondés sur des principes rationnels, que beaucoup de détails d'exécution en sont ingénieux et ont été étudiés d'une manière complète par M. Cousté; de sorte que leur publication ne peut aussi qu'offrir beaucoup d'intérêt. »



CHEMINS DE FER.

Quelques conducteurs de locomotives sur les chemins de fer autrichiens ont adapté à leurs machines, pour pouvoir embrasser d'un coup d'œil tout le train et les rails avec lesquels il est en contact, un appareil très-simple, déjà employé en Belgique. Cet appareil consiste en deux miroirs mobiles, placés de côté, qui reflètent exactement le train, les rails et la voie.

FILATURE.

BOBINOIRS DOUBLEURS A CASSE-FIL AUTOMATIQUE,

ET

MOULINOIR CONTINU A TORSIONS VARIABLES,

Par **M. E.-H. BUXTORF**, mécanicien à Troyes.

Breveté les 7 mai et 3 décembre 1854.

(PLANCHE 136.)

Le métier circulaire à tricots décuplant l'emploi des filés, relativement aux anciens métiers rectilignes, ne peut plus être alimenté par les préparations et bobinages à la main.

Chaque fabricant de bonneterie demande aujourd'hui une machine préparant régulièrement et assez promptement ses matières filées, pour suivre son tricotage. Les nouveautés et les fantaisies ne peuvent s'en passer pour les nombreux mélanges, et les diverses dispositions de couleurs ordinairement en écheveaux.

Déjà bien des applications de machines, dont un emploi analogue suffit dans d'autres industries, ont échoué pour la bonneterie. Il en est cependant une, dite *de Lyon* (ancienne machine belge rectifiée) qui a paru réunir quelques-unes des conditions indispensables.

C'est ce système que M. Buxtorf s'est appliqué à perfectionner.

BOBINOIR ASSEMBLEUR RECTANGULAIRE A CASSE-FIL AUTOMATIQUE.

— L'avantage principal obtenu est la possibilité d'assembler des fils, sans déchets, en les bobinant, et de rendre la surveillance presque nulle, en adaptant à la machine un appareil très-simple composé de leviers à débrayage à douille, formant un casse-fil entièrement automatique; c'est-à-dire qu'en raison même de la disposition de cet appareil, la rupture d'un des fils qu'on assemble (sans que ces fils en éprouvent sensiblement une plus grande tension) détermine l'arrêt spontané de la bobine, en rendant, sans aucune secousse, la poulie folle sur sa broche. Cette dernière se trouve tout à coup privée de son mouvement général, et non plus arrêtée directement, comme cela s'est fait dans plusieurs systèmes abandonnés à cause des inconvénients résultant de l'extrême tension du fil, tension inévitale toutes les fois qu'il se trouvera correspondre directement et intimo-

ment avec la pièce animée de la plus grande vitesse, ce qui cause fréquemment des désordres dans tout le mécanisme.

Les fig. 4 et 5 de la planche 136 font voir en élévation vue de bout et en vue de face partielle ce bobinoire rectangulaire, mécanique, avec l'application du casse-fil automatique.

Cette machine, portée par un bâti en fonte A, est mise en mouvement à l'aide d'une manivelle B avec un volant, sur l'arbre duquel un pignon a commande une roue droite b fixée sur le même axe qu'un excentrique C, qui sert à soulever deux leviers c produisant le va-et-vient pour la formation des bobines. La roue b engrène avec un pignon d sur le prolongement de l'axe d'un grand rouleau D, qui transmet le mouvement de rotation à chaque bobine x.

Chacun des leviers c est monté sur un arbre horizontal e portant des leviers f, dont l'extrémité supérieure forme un œil ou coulisse demi-circulaire, à laquelle est adaptée une rondelle i qui sert de coussinet ou d'écrou à une tige filetée g, le chanfrein de la rondelle pénétrant dans le pas de la vis. Cette disposition est vue en détail, dans les fig. 6 et 7.

Les oscillations des leviers f communiquent un mouvement de va-et-vient à la tige g, et par cette dernière à une autre tige supérieure h également horizontale et terminée par une queue de cochon qui conduit le fil sur la bobine.

La tige g se termine par un galet conique j ou frotteur en bois qui, rencontré par la bobine s'enroulant sur un bois conique, lorsque celle-ci a atteint un certain diamètre, tourne, et en faisant tourner la tige filetée g, change la distribution du fil sur la bobine, donne à cette dernière une forme cylindro-conique et la rend plus solide.

Voici maintenant quelle est la disposition et l'emploi du casse-fil :

Les fils provenant des écheveaux II, sur des lanternes k, avant de se rendre aux queues de cochon h, passent ensuite dans un anneau dont est munie l'extrémité supérieure de pantins l, que la tension du fil maintient dans une position presque verticale.

Lorsqu'un fil vient à casser, le pantin l tombe (voyez les fig. 8 et 9) et vient frapper sur un levier horizontal p attaché par un ressort plat m à un support n. La partie de droite (fig. 9) du levier p forme une détente qui retient baissé un autre levier q commandant l'embrayage r de la bobine x (fig. 8). Lorsque le pantin tombe sur le levier p, celui-ci se baisse en faisant fléchir son ressort m, et la détente laisse échapper le levier q, que soulève un ressort s. Aussitôt la bobine est débrayée.

Ainsi, comme nous l'avons dit plus haut, ce système de débrayage à douille n'arrête pas directement la broche ou bobine elle-même, qui, selon sa masse et sa vitesse, opposerait une assez grande résistance ; il intercepte seulement sa communication avec la puissance motrice.

« Avec l'arrêt direct sur broche, dit l'auteur, dans les bobinoirs, dévidoirs, moulinoirs, etc., un enfant fait tourner facilement 50 broches ;

mais si deux ou trois fils cassent ensemble, ce qui arrive très-fréquemment, il est au-dessus de ses forces de continuer; tout le métier s'arrête, car la poulie de transmission tenant à la broche arrêtée, laisse frotter et serrer la corde dans sa gorge sans pouvoir tourner, et forme opposition à la commande générale du métier.

« L'arrêt saccadé est si naturellement une cause de ruine pour le métier qu'il est inutile de l'expliquer. Un autre défaut de l'arrêt direct sur broche, et qui occasionne encore une grande perte de temps, c'est l'embrouillage, sur la bobine, du bout de fil cassé que le rattacheur ne peut retrouver.

« Avec le déclic à douille, le rattacheur voit du premier coup d'œil le fil cassé, par la chute de son pantin, et il le distingue facilement, ce qui est un avantage marqué pour les métiers réunissant quatre, cinq, six, et jusqu'à dix fils ensemble. Le métier de trente broches (voir fig. 4 et 5), sur lequel j'ai adapté mon système, pour essai, fait un quart plus de besogne avec un enfant à la manivelle, et deux rattacheuses, qu'il n'en faisait auparavant avec un homme à la manivelle et quatre femmes. »

BOBINOIR CIRCULAIRE. — « Quoique j'aie eu, nous écrit M. Buxtorf, le plaisir de voir apprécier ce résultat non-seulement à Troyes, mais au dehors, j'ai cru devoir me rendre aux observations de plusieurs intéressés.

« Ces machines (les bobinoirs rectangulaires), tiennent une place qui ne permet qu'à un fabricant de quelque importance d'en faire usage. Les dimensions sont irréductibles : l'écheveau plus resserré dans ses lanternes ne pourrait se dévider. Or, un doubleur de 30 broches (60 écheveaux, 120 lanternes) porte en longueur 4^m 50; en hauteur, 2^m 50, et en largeur, 2^m 50.

« Pour obvier à cet inconvénient, j'ai fait subir à ces machines une modification qui permet à tout petit fabricant de bobiner, doubler et préparer lui-même, et avec avantage, son coton, selon ses besoins et sous ses yeux. Un de mes nouveaux appareils de dix broches alimentera 4 à 5 métiers circulaires. »

Les combinaisons mécaniques employées par l'auteur pour atteindre ces résultats, consistent principalement dans la conversion des mouvements rectilignes de l'appareil rectangulaire, en mouvements circulaires combinés de manière à ce que le nouvel appareil offre les mêmes avantages et tienne moins de place.

Suspendu comme un métier à tricot, la surveillance en est la même que pour un de ces métiers circulaires à 4 mailleuses ou chutes occupant chacun ordinairement de 4 à 5 fils; c'est ce qui a décidé l'auteur à les faire mouvoir tout simplement par une manivelle, tout en pouvant appliquer une commande générale pour plusieurs machines.

Nous avons représenté sur la planche 136, fig. 10, en projection verticale à l'échelle de 1/20, un bobinoir circulaire à détente, doubleur sur écheveaux, du système dont nous venons de parler, et pour lequel M. Buxtorf s'est fait breveter pour quinze ans le 30 décembre 1854. Il se compose

d'un arbre fixe A, sur lequel sont fixes ou mobiles les divers agents qui forment l'ensemble de la machine ; d'un plateau fixe b, porteur des bobines α , du système de détente et de l'arbre D, muni de la roue d'angle E ; cette roue actionne, au moyen de la manivelle B, la roue F, fixée au plateau mobile R ; celui-ci, par la traction produite par le simple contact avec les petits cônes a , donne un mouvement de rotation très-rapide aux bobines placées sur toute la circonference.

Avec ce même plateau R est fondu la came à douille verticale τ qui, dans sa rotation, produit sur la douille u du plateau S un mouvement rectiligne de montée et de descente que celui-ci communique à tous les conducteurs des fils g .

Ces conducteurs, d'une marche ascensionnelle et descensionnelle constante, distribuent les fils également sur les bobines, jusqu'à ce que le diamètre soit assez augmenté pour qu'il vienne toucher la circonference du galet j , comme dans l'appareil précédemment décrit.

Les fils provenant des fusées I ou des écheveaux H placés sur les lanternes k, avant de se rendre dans l'œil des conducteurs g , passent dans la boucle ménagée à la partie supérieure de chacun des pantins l, dont l'effet et la fonction sont exactement les mêmes que dans l'appareil rectangulaire. Quand le pantin tombe, il agit en tombant sur le déclic p ; celui-ci dégage le levier à fourchette o ; un ressort peut alors le soulever et avec lui le cône a, qui, par ce fait, n'étant plus en contact avec le plateau R, ne reçoit plus aucun mouvement, et la bobine s'arrête.

MOULINOIR CIRCULAIRE CONTINU A TORSIONS VARIABLES. — M. Buxtorf a imaginé d'appliquer également aux moulinoirs le système circulaire L'appareil qu'il a construit d'après ce principe a l'avantage d'être moins lourd que les moulinoirs ordinaires, peu volumineux ; il n'exige presque pas de réparations. Son prix est aussi moins élevé.

Il renvoie en tordant, et rend le fil tout *rebobiné*, opération que les autres métiers retordeurs ne font qu'après le moulinage. Par suite, ce moulinoir ne porte pas d'écheveaux. En outre, cet appareil est exempt d'un grand nombre d'engrenages de rechange, tout en offrant la possibilité de varier à volonté la torsion des fils.

La fig. 11 du dessin (pl. 136) est une élévation en vue extérieure de cet appareil.

La fig. 12 en est un plan vu par-dessus.

Tout l'appareil est monté sur un arbre vertical M, suspendu comme dans les métiers circulaires à tricot. Sur cet arbre est fixé un plateau circulaire A, sur lequel sont montés les supports E, au nombre de douze (ou en tout autre nombre), qui portent chacun une bobine moulineuse g, et une bobine renvideuse correspondante h, sur laquelle s'enroule le fil formé par le tordage des deux fils qui se déroulent de la bobine g.

L'axe de chaque bobine moulineuse porte un petit galet conique i, commandé par friction par un grand plateau conique B, qui est monté

librement sur l'arbre fixe M, et qui tourne en contact avec tous ces galets *i*. Sous le plateau B est venue de fonte ou rapportée une roue d'angle *b*, que commande un pignon d'angle *x* sur un arbre horizontal X, supporté par le plateau fixe A, et terminé par une manivelle Y.

La partie supérieure de la douille centrale du plateau B est coupée obliquement et de forme, pour ainsi dire, *cambrée*, de manière à former une came qui, à chaque révolution, soulève et laisse ensuite redescendre une douille *c* que traverse l'arbre fixe M, mais qui, tout en pouvant glisser librement dans le sens vertical, est empêchée de tourner par une goupille fixée à l'arbre, et pénètre dans une rainure pratiquée dans ladite douille.

Cette douille forme un petit plateau C auquel sont fixés les conducteurs d'destinés à distribuer le fil sur les bobines renvideuses.

La commande des bobines renvideuses a lieu de la manière suivante :

Chacun des axes de ces bobines porte, à sa partie inférieure, deux ou trois roues à rochet *e*, de diamètres différents, et yues en plan dans la figure de détail, fig. 13.

La douille centrale du plateau rotatif B porte une couronne formée d'un nombre plus ou moins grand de douilles horizontales J. Dans chacune de ces douilles s'engage un doigt ou dent *j*, susceptible de rentrer ou de sortir d'une certaine quantité, et que l'on arrête au moyen d'une vis de pression.

L'extrémité de chacune de ces dents est recourbée de telle façon qu'en tournant cette pointe en haut, au milieu ou en bas (il suffit pour cela de faire tourner la dent dans sa douille, et de l'arrêter dans la position voulue), on puisse la faire engrener avec l'une ou l'autre des trois roues *e*. Il faudra naturellement faire sortir plus ou moins les dents de leurs douilles, selon que l'on veul engrener avec la plus petite ou la plus grande des roues à rochet.

On pourra encore retirer quelques-unes des dents *j* de leurs douilles, et ne plus faire agir que quatre, cinq, etc. d'entre elles, ce qui fera tourner les bobines d'une moins grande quantité pour une révolution du plateau B.

On comprend qu'avec de tels moyens de changer le rapport de la roue *j* et de celles *e*, et par suite la vitesse de rotation des bobines renvideuses, on pourra varier à volonté le degré de torsion, puisque les bobines moulineuses tournent continuellement avec la même vitesse, pour des vitesses variables des bobines renvideuses. Ces effets s'obtiennent, comme on le voit, sans changer des roues d'engrenage, et avec une variété très-grande.

La rotation des bobines renvideuses est intermittente, mais cela n'a aucune fâcheuse influence sur la torsion.

A l'arbre fixe M est adapté en outre un plateau ou un croisillon fixe F, portant des guides ou queues de cochon *f*.

Les deux fils qui se déroulent de chacune des bobines moulineuses *g*, passent par une ailette ou couronne *g'*, se rendent de là dans une des

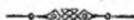
queues de cochon *f*, puis arrivent à l'œil d'un distributeur *d*, qui distribue le fil retordu ou mouliné sur la bobine renvideuse *H*.

La lunette *D* qui porte le distributeur, ou ya-et-vient frotteur *d*, est fixée par une vis, qui la traverse par un œil allongé (permettant de l'ajuster) au petit plateau *C*. Un guide *d* traverse un œil de cette même pièce, et se recourbe par le bas à angle droit, pour former fourchette et venir se relier à l'extrémité inférieure d'une vis qui traverse l'œil de la lunette, et qui est surmontée d'un galet comme dans les bobinoirs.

Tant que la bobine a atteint un certain diamètre, elle ne se charge que sur une hauteur égale à l'amplitude de la came que forme la douille du plateau *B*. Mais lorsque le diamètre de la bobine *h* est assez grand pour rencontrer le galet, la rotation fait tourner celui-ci et la vis qui élève le guide *d*, et forme la partie conique de la bobine.

On fait la bobine plus grosse en en éloignant le frotteur. On pourrait appliquer à ce système la détente ou casse-fil de bobinoirs. Toutefois son emploi offre peu d'avantages pour les machines à retordre deux fils ensemble.

M. Buxtorf est ainsi parvenu à réunir dans cette machine les conditions désirables de petit volume, de solidité, de bon marché et de bonne qualité dans les produits. Elle s'applique spécialement bien à la bonneterie, et l'auteur a pu se convaincre que les produits obtenus à l'aide de cet appareil sont supérieurs à ceux employés dans la bonneterie en général.



PERFECTIONNEMENTS DANS LA FABRICATION DU FER.

MM. Talabot, de Paris, et Morris Stirling, de Londres, viennent de se faire breveter pour un procédé qu'ils ont employé d'une manière avantageuse dans la fabrication du fer. Les auteurs font couler la fonte provenant du haut-fourneau dans des moules de sable où ils ont déposé une couche d'oxyde de fer ou de zinc mêlé de sciure de bois, ou de quelque autre matière ligneuse ou huileuse pulvérisée. Ils annoncent que ce procédé améliore la fonte et la rend plus convenable pour plusieurs usages, notamment pour la fabrication du fer malléable.

Ils la coulent aussi dans des coquilles couvertes de sciure de bois mêlée à des oxydes métalliques en poudre, tels que ceux d'étain ou de zinc, afin que ces oxydes le réduisent, s'allient au fer et en modifient les propriétés.

(*Journal des Mines.*)

PRODUITS DU SORGHO.

Holcus saccharatus (sorgho sucré).

Hortus sorghum (sorgho à balais).

Voici ce que publiait M. Vilmorin, en 1854, dans la *Revue horticole* du 1^{er} février, au sujet de cette plante remarquable tirée de la Chine, et qui est appelée à rendre de grands services dans nos contrées.

« La plante que j'ai présentée à la Société d'agriculture au nom de l'un de nos correspondants, M. Rantonnet, à Hyères, s'appelle *Holcus saccharatus* (sorgho sucré). Elle est anciennement connue et a même été cultivée en Italie au commencement du siècle; mais, soit que les procédés d'extraction connus à cette époque ne fussent pas assez perfectionnés pour qu'elle pût être exploitée avec avantage, soit que la souche nouvelle que nous en possédonss soit plus riche, sa culture avait été abandonnée. »

« Il y a quatre ans, M. de Montigny, consul de France à Shangai (Chine), adressa à la Société de géographie une collection de graines parmi lesquelles se trouvait un paquet étiqueté : *Canne à sucre du nord de la Chine*. Ces graines furent largement distribuées par la Société de géographie, et je me trouvai cette année en avoir en culture un petit lot que j'avais reçu d'un de mes correspondants de Champagne, M. Ponsard, à Omey. Cette plante est la même, botaniquement, que le *Holcus saccharatus*, anciennement cultivé par L. Arduino, et la lettre de M. Rantonnet, qui me chargeait de la présenter en son nom à la Société d'agriculture, m'a mis sur la voie de la source de cette nouvelle introduction, qui doit être rapportée à l'envoi fait par M. de Montigny. »

Nous avons nous-même semé des graines de cette plante, dans une campagne près Paris, et les résultats parurent extrêmement remarquables. Ainsi chaque graine semée à 60 centimètres de distance a fourni un pied composé de 7 à 8 tiges, qui se sont élevées de 1^m 50 à 2^m 50 de hauteur, et qui toutes portaient 7 à 8000 grains et plus.

Tout récemment, un professeur de l'école impériale de Grignon a appelé l'attention de la Société impériale et centrale d'agriculture sur le Sorgho à balai (*hortus sorghum*) considéré comme plante alimentaire. Il a fait observer que si quelques agronomes ont déclaré que la farine provenant de ce grain ne pouvait servir à l'alimentation de l'homme, ni même à celle des animaux, MM. de Gasparin et Leclerc-Thouin, qui font autorité dans la science pratique, ont constaté que les volailles s'en nourrissent parfaitement.

A l'occasion de cette communication, il ne paraîtra pas hors de propos de présenter un résumé de ce qui vient d'être publié, sur la culture de

cette plante, par un ancien agriculteur de Saône-et-Loire, M. Grollier.

Le sorgho à balai^{est} cultivé en grand dans l'arrondissement de Louhans. Il a une tige forte, raide, analogue à celle du maïs, mais moins grosse et plus allongée, car elle s'élève à la hauteur de 2 à 3 mètres. Cette plante réussit sous les climats et sur les sols qui conviennent à la vigne, au maïs et à l'orge d'été ; elle prospère bien à Louhans, où la température chaude s'élève rarement à 22 degrés Réaumur.

Le terrain destiné à l'ensemencement du sorgho doit être de bonne qualité. Dès les premiers jours de mars, on lui donne un labour ; vers la mi-avril on lui en donne un second, puis on fume comme pour le froment, et on sème aussitôt ; la graine ne devant pas être très-recouverte, le second labour doit être moins profond que le premier. Une couche de 6 à 7 centimètres suffit ; on la recouvre à la herse ou à la charrue. Il faut environ 1 hectolitre de graine pour ensemencer un hectare. Pour le reste, la culture de cette plante est absolument la même que celle du maïs.

On accuse à tort le sorgho d'épuiser la terre. M. le docteur Caucal, un des principaux propriétaires agriculteurs de la contrée et maire de la ville, affirme qu'il l'altère moins que la carotte à collet vert. En effet, ayant alterné, dans la même pièce de terre, des rangées de sorgho avec des rangées de carottes, il a remarqué que l'année suivante le froment qu'il avait fait semer en remplacement de ces deux plantes se trouvait d'un bien plus beau vert dans les espaces qui avaient produit le sorgho.

La récolte se fait les derniers jours de septembre. On reconnaît que la graine est mûre lorsqu'elle est dure et qu'en la coupant avec les ongles on aperçoit une farine très-blanche. La tige du sorgho se termine par une espèce de panache rougeâtre, composé d'un épais faisceau de panicules auxquelles est attaché une grande quantité de graines. Pour faire la récolte, on coupe la tige au premier nœud de son extrémité supérieure ; on forme de toutes ces têtes des gerbes qu'on suspend sous des hangars. On laisse ainsi sécher la graine pendant plusieurs jours.

Pour détacher cette graine, on place un tablier de cuir sur son genou ; puis, avec la main droite, on passe les panicules entre le tablier et la lame d'un couteau qu'on tient de la main gauche et qu'on appuie sur les épis. Chaque soir, à la veillée, un ouvrier peut en égrener ainsi deux doubles décalitres.

M. de Gasparin estime que sorgho rend par hectare :

1^o 51 hectolitres de grains ;

2^o 3,096 kilogrammes de tiges ;

3^o des panicules pouvant fournir des balais d'une valeur commerciale assez élevée.

Voici maintenant les chiffres de M. Grollier : 550 doubles décalitres de graine, à 2 fr. l'un, 1,100 fr. ; 1,480 balais à 50 centimes l'un (ils se vendent 90 centimes chez les commerçants), 590 fr. ; soit 1,690 fr. Quant aux 3,096 kilogrammes de tiges, il ne les compte que pour mémoire. Les dé-

penses de toute nature sont de 555 fr. D'où il suit que l'excédant des recettes est de 1,135 fr., somme qui dépasse la valeur moyenne d'un hectare de terre dans beaucoup de départements.

La graine de sorgho produit une farine qui serait extrêmement blanche si les parcelles broyées de l'écorce ne lui donnaient une teinte rougeâtre. En la dépouillant de son écorce avant de la faire moudre, ou bien en séparant cette écorce de la farine, comme on le fait pour le son, on obtient, assure M. Caucal, une farine qui peut être employée très-avantageusement pour l'alimentation de l'homme. A Louhans, on en a fait du pain qui n'avait aucun mauvais goût; il a bien levé, seulement il était un peu rouge. On en a fait également de la bouillie et des gaufres qui ont été trouvées aussi bonnes que celles que l'on prépare avec les autres farines du pays.

Enfin la tige verte du sorgho est un bon aliment pour les bestiaux, et la graine les engrasse très-rapidement. Sous ce dernier rapport, M. Grollier affirme qu'elle offre des avantages qui sont encore trop généralement ignorés.

ÉCLAIRAGE.

NOTICE SUR L'ÉCLAIRAGE AU GAZ DE PARIS,

PAR M. LAZARE.

La question de l'éclairage de Paris qui a occupé tant de fois le conseil municipal, en excitant un si vif intérêt, va bientôt attirer de nouveau l'attention publique.

Un document d'une grande valeur est venu jeter sur cette importante affaire une clarté nouvelle et plus vive; nous voulons parler du rapport adressé à l'Empereur par une commission composée de MM. Regnault, président, Chevreul, Morin et Peligot, tous membres de l'Académie des sciences.

C'est par ordre de l'Empereur que M. Pauton a reçu l'autorisation d'établir à Sèvres une usine à gaz et qu'une commission a été désignée pour suivre les opérations de cette usine et en rendre compte à Sa Majesté.

Le travail de M. Regnault et de ses collègues se trouve consigné dans un rapport très-remarquable; nous en donnerons seulement des extraits et nous en ferons connaître les conclusions.

La commission présidée par M. Regnault a reçu de M. Marguerite, délégué des compagnies de Paris, cette déclaration que le prix de revient, à

Paris, du mètre cube de gaz livré au bec, et en supposant les usines situées hors de la ville, s'établit de la manière suivante :

1 ^o Dépense nette, occasionnée par la houille distillée, et déduction faite de la vente du coke, du goudron et des eaux ammoniacales.	0',1054
2 ^o Frais de fabrication, épuration, entretien des fourneaux et conduites.	0',0644
3 ^o Frais de distribution et impôts sur les conduites. .	0',0178
4 ^o Frais généraux d'administration.	0',0229
5 ^o Octroi établi sur le gaz entrant dans Paris.	0',0200
Prix de revient de 1 mètre cube de gaz livré au bec.	0',2305

Le délégué des compagnies qui ont en ce moment l'entreprise de l'éclairage au gaz prétend, comme on le voit, que du chef du charbon, la dépense nette, c'est-à-dire déduction faite du coke, du goudron et des eaux ammoniacales vendues, s'élève par mètre cube de gaz livré au bec de consommation à. 10',54

La commission (page 27 du Rapport) s'exprime ainsi :

« En résumé, nous croyons pouvoir conclure, avec confiance, des longues expériences auxquelles nous nous sommes livrés, et dans lesquelles nous nous sommes attachés à nous rapprocher le plus possible des conditions de roulement d'une grande usine, que *le mètre cube de gaz, au gazomètre, peut être obtenu dans une usine bien dirigée, et convenablement située auprès et hors des murs de Paris, à un prix qui ne dépasse pas 2 centimes dans les conditions actuelles de valeur des matières premières et des produits accessoires de la fabrication*. Bien entendu qu'il ne s'agit ici que du prix de revient par le fait seul de la houille, c'est-à-dire en faisant abstraction de tous les frais de fabrication, d'administration, d'entretien de conduites, de capitaux engagés dans l'opération, etc., etc.

« Le prix du mètre cube de gaz rendu au bec ne dépassera pas alors 2 centimes 1/2, en admettant même le déchet de 25 0/0 dans les tuyaux de conduite, annoncé par les compagnies, et qui a été souvent contesté. D'après quelques renseignements que nous avons pris dans des usines à gaz de province, la perte par les tuyaux ne serait que de 7 0/0. M. Manby, qui a établi et dirigé des usines à gaz importantes, la porte à 15 0/0. D'ailleurs, si la perte par les tuyaux est un élément considérable dans le débat, quand le prix de revient du gaz est porté à 8 centimes au gazomètre, il est clair que son importance devient bien minime lorsque ce prix de revient descend au-dessous de 2 centimes. »

On voit de suite qu'il existe entre l'opinion des compagnies et celle de la commission une divergence très-grande sur le prix du mètre de gaz, du chef du charbon :

Le délégué des compagnies évalue à	10 , 54
La commission a trouvé qu'elle s'élève seulement à	2 , 50

La commission reproduit dans son rapport le détail des opérations qui ont été faites sous sa surveillance, avec les soins les plus minutieux et les précautions les plus grandes ; elle fait connaître les résultats des six opérations et elle prend la moyenne pour base, quoiqu'elle constate que pour deux de ces opérations l'on a employé du charbon de mauvaise qualité.

C'est donc maintenant un fait acquis, il est possible, du chef du charbon, de fabriquer du gaz à Paris revenant à 2°,50^m le mètre cube, mesuré au gazomètre.

Ceci posé, il reste à connaître les autres dépenses pour établir le prix net du gaz, c'est-à-dire le prix chargé :

- 1^e Des frais de fabrication et des frais généraux ;
- 2^e De l'impôt sur les conduites ;
- 3^e Du droit d'octroi ;
- 4^e Des intérêts des capitaux.

Afin de mettre nos lecteurs à même de pouvoir se rendre un compte aussi exact que possible de ce prix net du gaz, nous en établissons le calcul au moyen des renseignements que les compagnies elles-mêmes ont fournis à l'administration, sans rien changer aux chiffres qu'elles ont donnés.

Les frais de fabrication, d'entretien, de distribution et d'administration sont très-variables de leur nature. La compagnie la plus importante de Paris (la Compagnie Anglaise), a déclaré en 1852 que les dépenses réunies ont été en moyenne pendant cinq années, par mètre de gaz livré au bec, de. 8° 15

L'impôt sur les conduites fixé à 200,000 fr., représente, sur 25,000,000 de mètres cubes, une dépense par mètre de. 0 80

Le droit d'octroi serait de. 2 00

Ensemble. 10° 95

En ajoutant à ces 10° 95^m la dépense du chef du charbon, laquelle, d'après le rapport, est de. 2 50

le prix de revient du mètre cube de gaz, au bec, serait de. 13° 45

Le délégué des compagnies a déclaré un prix de revient de. 23° 05

A ce prix du mètre de gaz, 13° 45, il faut ajouter l'intérêt des capitaux : or la Compagnie Anglaise, en 1852, a évalué cette dépense par mètre de gaz à. 4° 95

En sorte que tous frais comptés, le mètre de gaz au bec reviendrait à. 18° 40

Nous ne voulons pas nous lancer aujourd'hui dans l'examen des *frais divers*, nous préférions admettre que ces frais s'élèvent à 8° 15 par mètre de gaz; cependant nous avons des motifs pour croire qu'une compagnie qui aurait seule l'entreprise de l'éclairage pourrait réduire ce chapitre de dépenses. Nous ferons cette autre remarque, que nos calculs sont basés sur une consommation de 25,000,000 de mètres de gaz, et qu'il est certain, suivant nous, que la consommation augmentera beaucoup dès que le gaz pourra être livré à de meilleures conditions.

L'influence de la consommation sur le prix de revient du gaz serait immense; car non-seulement les frais généraux chargerait moins chaque mètre de gaz, mais on trouverait alors sur les autres dépenses de notables économies.

Ainsi, par exemple, l'impôt sur les conduites qui représente 0° 80 par mètre, avec une consommation de 25,000,000 de mètres cubes de gaz, se trouverait réduit à 0° 40 avec une consommation de 50,000,000 de mètres, et l'intérêt des capitaux, réparti sur une quantité de mètres de gaz deux fois plus considérable, descendra de 04° 95 à 02° 48 par mètre cubé.

Sur ces deux chefs de dépense seuls, la compagnie concessionnaire aurait par mètre de gaz 02° 88 à ajouter au bénéfice que l'entreprise donnerait à son début.

De ceci il ressort que, dans l'état actuel, le gaz peut être fabriqué, tous frais compris, à 18° 40 au plus le mètre livré au bec, et qu'il ne coûtera que 15° 92 lorsque la consommation aura doublé; sans même tenir compte de l'économie dans les frais généraux et des bénéfices à réaliser sur la location de compteurs.

Un traité comme celui de 1854, qui fixait les prix de vente en moyenne à 32°, aurait été, comme on le voit, très-onéreux pour la ville et pour les particuliers.

(*Revue municipale et Gazette réunies*.)

NOUVELLE MATIÈRE FILAMENTEUSE.

PAR M. DEHAU.

L'auteur extrait cette matière du *lignum spartum* qui croît abondamment en Algérie et dans plusieurs autres pays. Il fait bouillir la plante dans une solution alcaline, la soumet à l'action de deux cylindres et d'une presse, puis la peigne comme le lin et le chanvre. Il en obtient ainsi des filaments qu'il convertit en fils propres à la fabrication des cordages et des tissus.

PERFECTIONNEMENT DANS LA CONSTRUCTION DES BOITES DE ROUES.

Par **M. B. LAURENT**, à Houécourt.

Breveté le 15 avril 1854.

(PLANCHE 137).

Les perfectionnements aux boîtes des roues, pour lesquels M. Laurent s'est fait breveter dans plusieurs pays, ont pour but d'augmenter la solidité de l'assemblage de ces boîtes avec la fusée de l'essieu, et en même temps de faciliter considérablement le graissage de ces pièces.

A cet effet, l'auteur a imaginé de diminuer, sur une longueur très-petite, le diamètre intérieur du petit bout de la boîte, ou, en d'autres termes, il l'a munie intérieurement d'une partie annulaire de manière à présenter une plus grande surface de frottement à l'écrou ou collier fixé sur le bout de l'essieu et destiné à maintenir la roue sur la fusée.

Quant à l'autre bout de la boîte, elle forme un réservoir à l'huile, entretenant, pendant un temps très-prolongé, un bon graissage de la fusée.

Nous avons représenté, pl. 137, une boîte de roue construite d'après ce système. La fig. 12 en est une section longitudinale. La fig. 13 une coupe transversale suivant la ligne 1, 2.

La boîte D est en fonte alésée et rodée, pour entrer à frottement sur la fusée C de l'essieu A. On voit que cette boîte est venue de fonte avec une partie rétrécie ou saillie annulaire. Intérieure G présentant une surface suffisante pour le frottement par bout de la boîte contre l'écrou I.

La fusée C (tournée légèrement conique) est, en conséquence de cette disposition de la boîte, terminée par une partie cylindrique plus mince c se prolongeant en une partie filetée c' qui porte l'écrou.

L'écrou I est en fer, renflé en i pour présenter une large embase à la partie resserrée G, et il est taillé à six pans en i' pour recevoir la clef du serrage.

Le prolongement II de la boîte est d'un diamètre intérieur plus grand, pour y loger l'écrou I, et en outre il est fileté intérieurement pour recevoir le réservoir d'huile J. Celui-ci présente un rebord j creusé d'une gorge circulaire pour y loger une rondelle de cuir k; il forme en outre une partie octogonale j' pour la clef de serrage, un fond hémisphérique j² et un bossage intérieur j³ percé d'un trou pour l'introduction de l'huile, et que l'on ferme par une vis L.

Le gros bout ou extrémité interne de la fusée C porte une rondelle à gorge B, tandis que la boîte D est fondue avec une chambre annulaire d qui entoure et recouvre entièrement la périphérie de la rondelle B.

On met dans la chambre annulaire d l'huile destinée au graissage de cette extrémité de la fusée, et que la gorge de la rondelle aide à y retenir.

La rotation de la boîte D, et par suite la chambre d, entretiendra constamment le graissage de la fusée pendant un temps très-long, jusqu'à ce que l'on doive renouveler la provision d'huile à l'intérieur du réservoir.

La boîte graissée ainsi d'une manière continue d'un côté par l'huile du réservoir d, de l'autre par celle du réservoir J, et maintenue par la saillie intérieure annulaire G, se trouve dans de très-bonnes conditions de durée et de stabilité, tout en ne nécessitant que fort peu d'entretien et de surveillance.



EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855.

On lit dans le *Morning Post* :

« D'après les rapports publiés dans la *Gazette de Londres*, par ordre des lords du conseil privé du commerce, il paraît que toutes les grandes branches de l'industrie du Royaume-Uni seront représentées à la prochaine Exposition universelle. Ainsi, il y aura 20 exposants de soieries, 5 de châles, 15 d'orfèvrerie d'or et d'argent, 18 d'objets d'ameublement et de décoration, 11 de pendules et de montres, 16 d'instruments de musique, 25 d'ouvrages en métaux en général, 18 de sellerie, 13 de cuirs tannés et corroyés, 12 de voitures, 17 de presses à copier, 5 de reliure, 8 de gravures sur cuivre, 29 de chaussures, 26 de produits chimiques, 30 de tapis, 4 de cordes, 15 de papier à écrire, 6 de chapellerie, 8 de brosses et peignes. Outre ces exposants, il y en a 130 de Londres dont la liste a été publiée et qui ne rentrent dans aucune des classes énumérées ci-dessus.

« Vingt-neuf comités locaux se sont constitués dans les districts manufacturiers du Royaume-Uni, pour choisir judicieusement les objets susceptibles d'être exposés avec avantage.

« D'après les rapports reçus, il y aura 10 exposants d'Aberdeen, 11 d'Arbroath, 26 de Belfast, 93 de Birmingham, 12 de Bradford, 5 de Bristol, 10 de Derby, 43 de Dublin, 15 de Dundee, 1 de Dumferhiline, 13 d'Edimbourg, 22 de Galashiela, 58 de Glasgow, 12 d'Hudderfields, 21 de Leeds, 21 de Nottingham, 9 de Paisley, 9 de Preston, 85 de Sheffield, 22 des poteries du Staffordshire, 22 de Sunderland, 4 de Trowbidge, 8 de Walsall, 22 de Wolverhampton.

« Manchester n'a point adressé de rapport, et on a décidé que l'industrie de cette ville ferait une exposition collective, sans noms de fabricants. Les districts où l'on n'a pas nommé de commissions seront représentés par plus de soixante-cinq exposants. On compte cent quarante-six exposants de machines fixes ou mobiles et 25 exposants d'outils d'agriculture.

« Un examen attentif des documents prouve que, s'il y avait plus d'exposants à la grande Exposition de Londres, l'exposition anglaise, à Paris, sera beaucoup plus remarquable par la qualité des objets exposés. »

COMBUSTION DE LA FUMÉE

DANS LES FOURNEAUX INDUSTRIELS.

APPAREILS FUMIVORES.

NOTICE HISTORIQUE.

(PLANCHE 137.)

(Suite. — Voz vol. VIII, page 343, et vol. IX, page 89.)

Nous avons promis dans notre précédent article de donner des détails sur les appareils fumivores, mais il serait trop long et trop fastidieux d'indiquer les dispositions particulières de chacun des brevets qui ont été pris, et dont la nomenclature se trouve pages 92 et 93 du vol. IX. du *Génie industriel*. Nous avons donc fait un premier choix parmi les appareils essayés, tant en France qu'en Angleterre.

FOYERS A FLAMME RENVERSÉE, DE M. DALESNE. — Ces foyers ne s'emploient que pour la tourbe et le bois, parce que des grilles seraient nécessaires à la combustion des autres combustibles, et qu'elles seraient trop promptement détruites.

Dans ce genre de foyer, le bois est engagé dans une sorte de trémie garnie de plaques de tôle ou de fonte, et située à l'avant de la chaudière; cette trémie fait une courbe et le bois descend par son propre poids jusqu'au foyer établi comme une sole de four.

Le bois brûle sans laisser de cendres, la suie et les cendres étant emportées dans les carneaux disposés de façon à pouvoir se nettoyer facilement.

Ce système a été modifié pour la houille, que l'on brûle dans des foyers de poterie commune : la grille dans ce cas est inclinée sous un angle très-fort, et le combustible est projeté d'en haut par une porte que l'on peut tenir plus ou moins ouverte, à volonté.

En fait, le combustible se trouve sur une sole appuyée contre sa grille comme contre un mur et recevant l'air par en haut et par les interstices de la grille, que l'on peut aussi munir d'une porte s'ouvrant ou s'entr'ouvrant à volonté.

FOYER A RÉVERBÈRE. — On a aussi essayé des foyers à réverbère, mais le foyer se trouvant à une très-haute température, il se produit une décomposition rapide des combustibles, tels que le bois, la tourbe et les houilles grasses, et par conséquent beaucoup plus de fumée que dans les foyers ordinaires; nous sommes donc loin de recommander cette prétenue disposition fumivore.

APPAREIL COLLIER. — Le système imaginé par M. Collier a été expérimenté à différentes reprises et a été employé avec succès, surtout en Angleterre. Le mécanisme se trouve disposé à la face antérieure du fourneau; une trémie A, fig. 1 et 2, planche 137, contient la houille et la débite continuellement. Deux cylindres broyeurs cannelés, B B', horizontaux, reçoivent cette houille et la distribuent sur deux projecteurs circulaires contigus et placés dans le même plan horizontal et tournant en sens inverse pour concourir au même effet.

La houille, à mesure qu'elle descend par la trémie, est réduite, partie en petits éclats, partie en poussier par les broyeurs; ainsi préparée, elle tombe sur les projecteurs dans l'espace compris entre leurs deux axes, et se trouve continuellement lancée par eux sur le foyer incandescent.

La forme des projecteurs est celle d'une roue composée d'une coquille conique droite et de six pallettes trapézoïdales verticales, implantées autour de la coquille. Leur vitesse est de près de 200 tours à la minute, et l'on conçoit qu'à leur effet principal se joint un léger effet de ventilation.

On règle le débit du combustible au moyen d'une vis de rappel.

Tout le système est en fer et se trouve établi sur une grande et forte plaque de métal qui est montée sur des roulettes, ce qui permet de faire servir l'appareil alternativement pour deux chaudières.

Les propulseurs *e* sont montés sur les arbres verticaux *dd'* qui leur donnent le mouvement de rotation nécessaire.

L'arbre *d'* porte une vis sans fin qui transmet le mouvement de rotation à une roue *o*; celle-ci est montée sur un axe porteur d'une deuxième vis sans fin et fait tourner une autre roue *f* fixée à l'axe du cylindre *B*: par cette disposition, elle produit le mouvement des cylindres *B* et *B'*.

L'avantage de cet appareil est d'être indépendant de la chaudière; son auteur prétend en outre que par suite de son application aux chaudières, on obtient un chauffage parfaitement régulier et une fumée comparable à celle des foyers au bois, que de plus on économise près de 1/10^e de combustible, et que le travail moteur employé est très-faible.

M. Péclat, dans son *Traité de la chaleur*, signale un appareil analogue construit par Oldham.

La grille est animée d'un mouvement oscillatoire, mais l'alimentation n'a pas lieu d'une manière continue; le combustible fourni par la trémie tombe sur une plaque horizontale qui, à certains moments, se relève brusquement et verse sur le foyer le combustible dont elle est chargée.

La complication des dispositions de l'ingénieux appareil de M. Collier, est la seule cause de son emploi restreint dans la pratique habituelle.

M. Payen, dans son usine de Grenelle, avait, pour atteindre le même but, employé le moyen suivant qui se caractérise par sa simplicité, et qui, d'après M. Péclat, a marché très-convenablement sans laisser dégager aucune fumée appréciable.

Ce système est composé d'une trémie placée au-dessus du foyer et di-

visée en trois compartiments. La houille qui remplit la trémie ne peut pénétrer dans le foyer qu'en passant entre les cannelures d'un cylindre (il y en a deux, trois ou quatre, suivant la grandeur du foyer). En effet, chacun des cylindres est mû par une vis sans fin extérieure, commandée par la machine à vapeur, et ne peut fonctionner que dans un espace laissant un fort petit jeu pour le passage du charbon.

Ce jeu peut être augmenté ou diminué à l'aide d'un loquet régulateur qui glisse le long de la paroi de la trémie.

On peut changer facilement la poulie qui commande la vis sans fin, de telle sorte que l'on possède ainsi (avec les loquets régulateurs) deux moyens de modérer ou d'activer l'alimentation continue du charbon.

Dans l'appareil établi chez M. Payen, les cylindres dentés étaient au nombre de trois, faisaient 45 tours à la minute et versaient 15 kilogrammes de houille à l'heure sur le foyer; la machine à vapeur de Hall était destinée à six chevaux.

APPAREIL LEFRoy. — M. Lefroy avait aussi imaginé une disposition de foyer pour les rendre fumivores, disposition qui a été établie autrefois dans plusieurs usines. Son appareil se compose d'un petit corps de bâti-ssse placé en avant du fourneau qui renferme la grille et d'un appareil placé au-dessus qui permet de jeter sur la grille un volume déterminé de combustible à des intervalles aussi déterminés, sans établir de communication entre l'intérieur et l'extérieur; au delà de la grille se trouvent quatre ouvertures longues, étroites, percées dans les faces latérales du foyer, dans la voûte et dans la maçonnerie, qui se trouve au delà de la grille; elles sont ordinairement fermées, mais elles s'ouvrent simultanément par un mécanisme très-simple après chaque chargement.

Les remous et les tourbillonnements qu'éprouve la fumée par ces courants d'air qui arrivent de différents côtés et dans un espace porté à une très-haute température, produisent une combustion complète de la fumée.

On a complètement renoncé à ce système, parce que l'effet utile du combustible était diminué par suite de la trop grande quantité d'air introduite dans le foyer à chaque charge, ensuite parce que les chaudières étaient facilement brûlées dans le voisinage du foyer.

Nous devons renvoyer à la *Publication industrielle*, tome IV, pour les grilles mobiles fumivores de Jukes, dont le système a été importé et perfectionné en France, par M. Tailfer (1).

M. Moulfarine a également appliqué un système de grille tournante publiée dans le même Recueil, tome VII.

Quant aux barreaux de grilles à courant d'air sur leur surface, nous estimons qu'il est préférable d'adopter des barreaux minces isolés et très-rapprochés, de manière à multiplier les surfaces de contact et d'air.

(1) Nous nous proposons de faire connaître, dans un Numéro prochain, ses divers perfectionnements avec les résultats d'expériences constatés. (A. fr.)

APPAREIL BAYLISS. — *Patente anglaise du 16 avril 1853.*

Cet inventeur s'est proposé d'obtenir une parfaite combustion des gaz pour éviter la fumée et économiser le combustible, et de retenir à l'intérieur du fourneau une grande quantité de la chaleur qui actuellement passe sans effet utile dans la cheminée.

Il dispose au-dessous de l'autel une chambre à air *a*, fig. 3, formée par deux plaques en fonte *b c* parallèles à la porte du fourneau.

La première plaque est munie d'une porte *d* pour régler l'admission d'air dans la chambre *a*, au moyen d'une tirette *e*.

La partie supérieure de la plaque de fonte *b* supporte à gauche les barreaux de grille *h* et à droite les porte-barres *h'*; la partie supérieure de l'autre plaque *c* est une plaque dormante s'étendant en travers du fourneau pour empêcher l'air de la chambre *a* de s'échapper dans les carreaux avant de s'être mélangé avec les gaz.

Les porte-barres *h'* s'étendent sur toute la longueur, d'une extrémité à l'autre de la chambre, et sont maintenus dans leur position par une simple coulisse.

g désigne une série de montants mélangeurs et reteneurs de chaleur formés de barres solides de toutes formes convenables et séparés par des espaces *i* sous la forme d'une espèce de quinconce donnant un passage aux produits de la combustion tout en les faisant séjourner.

L'air introduit par le registre *d* dans la chambre *a*, passe à travers les interstices des porte-barres *h'* et pénètre dans le quinconce, fortement échauffé pour s'y mélanger avec la fumée et les gaz, et les brûler.

SYSTÈME GALLOWAY. — *Patente anglaise du 22 avril 1854.*

Dans cet appareil, fig. 4, l'air, pris sur le devant du fourneau, est introduit vers l'autel *a* par un ou plusieurs conduits *b*. Une tirette *e*, à la portée du chauffeur, permet l'ouverture ou la fermeture d'un registre *d*, suivant qu'il est utile d'introduire ou d'intercepter l'air.

Cet air additionnel, en débouchant derrière l'autel par l'orifice du registre, vient se mêler avec la fumée et les gaz pour les brûler.

APPAREIL WOODCOCK. — *Patente anglaise.*

Ce système, au sujet duquel une longue polémique est pendante en Angleterre, fonctionne à la brasserie de MM. Mox et C^o, à Londres. Il est représenté en sections longitudinale et transversale, fig. 5 et 6; *a* est le fourneau, *bb* sont les tubes qui conduisent l'air du devant du fourneau dans la chambre *c* derrière l'autel.

L'autel est formé d'une plaque en fonte *d* percée d'une ouverture *e*; c'est par cette ouverture que les gaz et la fumée sont forcés de passer avant de s'échapper dans le carreau.

Sur le derrière de l'autel est établi un obstacle *f*, dont l'objet est de projeter la flamme en contre-bas pour mêler plus intimement les gaz et la fumée avec l'air d'appel des tuyaux *b*.

Une autre projection *i* existe en avant de l'autel et descend à la hauteur de l'ouverture *e*.

Au-dessous de la grille sont disposées deux séries de plaques inclinées *m n*, l'une au-dessus de l'autre; leur effet est d'empêcher le trop grand rayonnement de la chaleur du fourneau dans le cendrier, et de maintenir ce dernier à une température assez basse pour assurer l'introduction de l'air à travers la grille d'une densité autant que possible égale à celle de l'atmosphère environnante.

APPAREIL PARKER. — *Patente anglaise du 13 avril 1854.*

Ce système consiste en un appareil qui s'adapte au fond de la grille, vers l'autel de tout fourneau existant, pour ne pas en changer la construction.

C'est une simple chambre à air, ouverte à sa base et perforée de trous à son sommet; ses dimensions sont celles du fourneau même, sa forme est celle de la chaudière; l'application de cette boîte est indiquée dans la section fig. 7.

La boîte *a* est placée au fond de la grille contre la plaque *b* adossée à l'autel.

L'air qui passe sous la grille s'échauffe en circulant à l'intérieur de la boîte *a*, garnie d'obstacles *c*; il sort alors par les ouvertures *d*, ménagées à la partie supérieure de cette boîte, et vient compléter la combustion de la fumée et des gaz.

M. Leplay, dans la méthode nouvelle (*Annales du fer*), signale un appareil d'un genre particulier, consistant en une série de plaques ou de barreaux étagés, remplaçant la grille et permettant l'introduction de l'air par ces espaces; la houille d'alimentation descend d'étage en étage vers l'autel, se transformant de plus en plus en coke.

Nous reviendrons sur ce système dans le cas où les expériences que l'on fait en ce moment donneraient les résultats que beaucoup d'ingénieurs en attendent.

Dans ces derniers temps, de nouvelles dispositions ont été brevetées en France par MM. Bataille, Decoster, Jean, etc.

Le système *Bataille* suppose deux foyers pour chaque chaudière; la charge des foyers a lieu alternativement.

L'ouverture alternative des portes détermine, par un mouvement automatique de leviers, la fermeture d'un registre dans le carneau correspondant dans le but d'empêcher le vif courant d'air qui se produit d'ordinaire et qui chasse violemment la fumée non brûlée.

Un petit foyer additionnel alimenté de coke surmonte les deux premiers pour brûler dans le carneau supérieur la fumée et les gaz à leur dernier passage.

Le système *Decoster* consiste dans un tiroir d'alimentation disposé sur la porte elle-même; un piston, que l'on manœuvre à coulisse, chasse le combustible sur la grille sans que l'on soit obligé d'ouvrir la porte.

Quatre vis placées sous les supports des grilles permettent de relever ou d'abaisser le foyer, et par conséquent de varier la couche de combustible, suivant que l'on emploie diverses qualités de houille, du bois, de la tourbe, etc.

On observe dans le système *Jean* une série de dispositions destinées à être employées simultanément ou isolément pour rendre le fourneau fumivore; en voici l'exposé énumératif :

1^o Alimentation périodique continue du combustible au moyen d'un projecteur répartisseur mécanique à action intermittente; ainsi sur le devant du fourneau est adossée une enveloppe métallique surmontée d'une trémie; à l'intérieur de cette enveloppe est placé un cylindre distributeur qui présente à chaque rotation une échancrure devant l'orifice de la trémie; ce cylindre reçoit ainsi une charge de combustible qu'il déverse à sa partie inférieure dans une espèce d'auge qui débouche dans le foyer.

Or, à l'intérieur de l'auge est disposé un projecteur qui lance périodiquement le combustible sur la grille.

2^o La séparation du foyer en deux parties par une cloison verticale qui s'étend de l'autel jusqu'aux deux tiers de la longueur de la grille, en laissant sur l'avant une communication entre les deux compartiments; au fond de chacun de ces derniers vers l'autel, est disposée une trappe qui se relève ou s'abat par une tirette à la disposition du chauffeur. Il résulte de cette disposition que le chargement de chaque compartiment est alternatif et que la fumée de l'un se brûle en passant forcément dans l'autre, par la fermeture de la trappe correspondante.

3^o L'établissement dans toute la hauteur de l'évidement, en tête des carreaux, près de l'autel, d'une ou de plusieurs séries successives de tuyaux en terre cuite, à travers lesquels passent et brûlent les gaz et la fumée qui s'élèvent de la grille.

Chaque série de tuyaux est séparée de la suivante par une chambre *f*, dans laquelle se produit un remou favorable à l'absorption de la fumée.

4^o La disposition dans le prolongement du fourneau d'un carreau hydraulique souterrain qui remplit les conditions suivantes :

L'échauffement de l'eau d'alimentation; la condensation de la fumée; l'absorption des gaz délétères et le filtrage des eaux de condensation.

La vapeur d'échappement de la machine circule dans un double tuyau pour réchauffer l'eau d'alimentation que la pompe refoule; elle débouche ensuite dans le carreau hydraulique et s'échappe par la cheminée en favorisant le tirage.

L'eau résultant de la condensation circule dans le carreau hydraulique et condense la fumée qui se dirige vers la cheminée; un agitateur est disposé à l'intérieur du carreau pour effleurer la nappe d'eau de ses ailes

et projeter cette eau en pluie très-divisée. Cette action complète la condensation de la fumée, et la dépouille en même temps de ses parties déleteres.

Dès ce premier examen l'on peut déjà déduire des conclusions. En effet, l'on voit que le problème est loin d'être insoluble et que l'on a pu obtenir l'absorption de la fumée au moyen d'appareils de forme, de nature et de systèmes divers.

Cependant la plupart de ces appareils présentent des inconvénients que l'on sent vivement dans la pratique.

Les uns exigent trop de soin de la part du chauffeur, les autres des dispositions trop compliquées; d'autres encore appellent dans le foyer un grand excès d'air et font perdre, par l'abaissement de la température de l'air brûlé, l'avantage qui devrait résulter de la combustion complète de la fumée.

Ainsi le problème, quoique résolu, semble encore insoluble parce qu'il entraîne des frais ou des soins trop minutieux. Nous continuerons donc nos recherches afin de signaler successivement à nos lecteurs les moyens définitivement employés ou proposés pour vaincre industriellement et économiquement cette difficulté.

CH. ARMENGAUD jeune.

ÉTAMAGE DE LA FONTE,

Par **M. GIRARD**, à Paris.

L'étamage de la fonte, par ce procédé, est principalement applicable aux ustensiles de ménage; les autres applications pourront avoir lieu toutes les fois que l'on voudra donner à la fonte l'aspect du fer étamé.

Ce procédé consiste dans la décarburation des surfaces de fonte que l'on veut étamer, et dans le recuit que la fonte éprouve par cette opération.

La décarburation n'a besoin que d'être superficielle, ce qui permet d'appliquer ce procédé à toute espèce de fonte, soit de première ou de deuxième fusion. On peut, cependant, pousser la décarburation plus avant, suivant la qualité que l'on veut donner à la fonte; mais, pour atteindre la plus grande économie, on doit s'arrêter à la décarburation d'une pellicule suffisante pour constituer un bon étamage. C'est à ce dernier résultat que s'applique le mode que nous allons décrire.

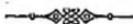
La décarburation de la fonte peut se faire à l'aide d'un grand nombre d'ingrédients, tels que les oxydes de chrome, de fer, de manganèse, de zinc et de tous les autres métaux électro-positifs à l'égard du fer, capables de céder, par affinité, de l'oxygène au carbone de la fonte exposée à une haute température. Ceux auxquels l'auteur s'est arrêté sont : le

fer chrômé, l'oxyde magnétique de fer natif, les battitures de fer, le sesquioxyde de manganèse et l'oxyde de zinc, soit mélangés, soit séparément.

On place les pièces de fonte dans un coffret d'argile réfractaire avec l'un des oxydes ci-dessus mentionnés, afin que toute la surface de la fonte en soit recouverte; on ferme le coffret par un couvercle en argile bien luté, afin d'empêcher tout contact avec l'air extérieur; on porte le coffret dans un four à réverbère ou dans un four quelconque.

On commence par le faire chauffer progressivement jusqu'à une forte chaleur rouge; on maintient cette température pendant quatre ou six heures, suivant que la fonte l'exige, après quoi l'on retire graduellement le coffret de la chaleur, en y laissant les pièces de fonte enfermées jusqu'à entier refroidissement.

Après ce traitement, les pièces de fonte sont portées à l'étamage, où on leur fait subir les mêmes opérations préliminaires qu'au fer: on les décape d'abord dans un bain d'acide chlorhydrique étendu d'eau, à 8 ou 10 degrés au pèse-acides; on les retire au bout d'environ une demi-heure, et on finit le décapage à l'aide de sable ou de grès en poudre, avec lequel on les frotte jusqu'à ce que la surface soit bien avivée. Après cette opération, on repasse de nouveau les pièces dans l'acide chlorhydrique pendant quelques minutes, et elles sont prêtes à recevoir l'étamage, qui se pratique en les plongeant dans un bain d'étain fondu, recouvert de chlorure de zinc fondu, mélangé d'une petite quantité de chlorhydrate d'ammoniaque. On les retire au bout d'une immersion suffisante; on les lave à l'eau après refroidissement; on les fait ensuite sécher à la sciure de bois, et, l'opération terminée, les produits sont prêts à être livrés au commerce.



TRAITEMENT DU LIN,

Par **M. BASSET**, à Paris.

Ce mode de traitement permet, suivant l'inventeur, de filer le lin comme le coton ou la laine.

Les étoupes du lin brut ayant été ouvertes, on les fait bouillir pendant deux heures dans une dissolution de soude caustique; on dissout ainsi la résine. Après cela, on bat et on rince le lin dans de l'eau claire pour enlever toute la résine; pour augmenter la souplesse du lin et son brillant naturel, on le met dans l'eau chargée de charbon de bois pendant cinq ou six jours. Pour le blanchir entièrement, on le met dans un bain de chlorure marquant 2 degrés environ; après quoi on le rince dans un bain d'acide muriatique étendu dans 40 ou 50 fois son poids d'eau. Après cela, on le rince à l'eau claire, on le fait sécher, et, après qu'il a été battu et étiré, on obtient une substance analogue au coton.

EXPÉRIENCES COMPARATIVES

ENTRE LA CONSOMMATION DE LA HOUILLE ET CELLE DU COKE

DANS LES MACHINES LOCOMOTIVES.

Nous avons donné dans le dernier numéro de la *Publication industrielle* les résultats d'expériences faites par M. Nozo, ingénieur au chemin de fer du Nord, au sujet de la consommation de combustible, avec divers systèmes de chaudière. Cette question intéresse au plus haut point tous les industriels. Aujourd'hui nous extrayons du *Moniteur* la note suivante sur les essais qui ont été également faits en Angleterre avec la houille et le coke.

« Il résulte d'une série d'expériences entreprises par MM. Woods et Marshall en juillet dernier, sur l'emploi de la houille dans les foyers des locomotives, que, outre les difficultés beaucoup plus considérables pour le chauffeur, et les nombreuses précautions que nécessite l'emploi de ce combustible, la houille a exigé une consommation supérieure à celle du coke dans le rapport de 155 à 100 pour des circonstances égales, et que la quantité d'eau évaporée par un même poids de houille et de coke a été de 5 kilogrammes pour la première, tandis que pour le coke elle s'est élevée jusqu'à 8 kilogrammes 82 grammes.

« Si l'on ajoute à ces résultats que l'on n'est pas toujours parvenu à brûler exactement la fumée produite dans le premier cas, on sera convaincu que la substitution de la houille au coke exige encore de nombreuses expériences avant de devenir une chose avantageuse. Cependant les expériences tentées par ces deux ingénieurs ont été exécutées dans les meilleures conditions possibles.

« Les machines sur lesquelles ils ont opéré étaient, l'une du système Mac-Connell, et l'autre de celui de M. Bloomer. La houille avait été extraite des mines de Hawksbury ; elle était dure, exempte de matières bitumineuses (chose indispensable), et l'on n'y voyait pas de pyrites. On en a essayé deux qualités : la houille en fragments, que l'on trouve en fortes masses, et les menus que l'on vend au tas, mais qui sont exempts de poussière.

« Pour comparer d'une manière plus frappante le prix relatif de la traction par les deux procédés, on a choisi le meilleur coke, c'est-à-dire celui de Pease's West. Chacune des machines était alimentée pendant un jour entier avec de la houille ou du coke alternativement, et parcourait 264 kilomètres, distance totale pour l'aller et le retour entre Rugby et Londres.

« Les résultats des deux premiers jours ont été rejettés, parce qu'ils ont été considérés seulement comme préparatoires, et que les chauffeurs avaient dû acquérir d'abord l'expérience nécessaire pour bien brûler la houille. »

ASSAINISSEMENT PUBLIC.

VIDANGE DES FOSSES. — SÉPARATION ET DÉSINFECTION.

PAR M. ARNOULD.

(PLANCHE 137.)

Le *Génie industriel*, page 83, indiquait les particularités distinctives du système de M. Arnould pour la vidange; le dessin (pl. 137), qui accompagne ce numéro, facilitera l'intelligence de cet appareil.

Les figures 8 et 9 montrent une coupe longitudinale de la fosse et de l'égout. La fig. 10 en est une coupe transversale et la fig. 11 un plan.

a désigne la fosse ou récipient commun, qui reçoit les matières solides et liquides; *b* le récipient ou réservoir spécial aux matières liquides; *c* le séparateur diviseur; *d* la cuvette filtrante.

Les dalles filtrantes peuvent se déplacer pour permettre l'extraction des matières solides au moyen de tinettes placées au-dessous, à l'intérieur de la fosse, après que l'on a déjà opéré l'enlèvement des matières liquides par la pierre d'extraction *e* au moyen d'une pompe *f* qui conduit ces matières à l'égout *g*.

On peut encore, dans certains cas, conduire directement les liquides à l'égout lorsque ce dernier est situé plus bas que la fosse. Cet appareil peut se disposer dans l'intérieur des fosses existantes, et la vidange des matières solides s'exécute à l'intérieur même de cette fosse, ce qui supprime les incommodités résultant de la vidange ordinaire.

CONSERVES ALIMENTAIRES. — BISCUIT-VIANDE.

M. Justin Callamand a soumis au jugement de l'Académie des sciences une préparation alimentaire économique qu'il désigne sous le nom de biscuit-viande. « Par un procédé de conservation dans lequel le sel n'entre pour rien, je suis parvenu, dit l'auteur, à fabriquer ce biscuit, composé de farine de pur froment et de viande de bœuf cuite préalablement avec tous les légumes qui entrent dans la composition du pot au feu. Le prix est de 4 fr. 50 le kilog. Avec un seul biscuit, qui pèse 0 k. 25, de l'eau-piure et un peu de sel et de poivre, on fait en 42 à 45 minutes une soupe pour six personnes. »

AGRICULTURE.

CONVERSION EN ENGRAIS DES MATIÈRES PUTRÉFIABLES;

Par **M. DUPAIGNE**, à Caen.

Quatre circonstances principales occasionnent l'odeur infecte que répandent ordinairement les lieux où l'on convertit les matières fécales en poudrette.

Premièrement, les matières sont presque toujours apportées sur les lieux sans être désinfectées;

Secondement, quand même les matières auraient été désinfectées, la fermentation nécessaire pour opérer, dans les bassins où elles sont déposées, la séparation des liquides d'avec les solides donne naissance à de nouveaux gaz infects;

Troisièmement, lorsqu'on retire les matières des bassins, leur contact avec la terre a fait pénétrer dans celle-ci des liquides qu'elles contiennent, et les substances terreuses réagissant alors sur ces liquides, même désinfectés, ne cessent d'exhaler les gaz qu'ils tiennent en dissolution;

Quatrièmement, dans l'état pulvérulent où l'on est obligé de tenir les engrais fabriqués par les procédés en usage, leur fermentation et l'évaporation continues de leurs principes volatils occasionnent la mauvaise odeur des fabriques et des magasins, et une perte énorme sur la quantité et surtout sur la qualité des engrais.

On peut, dit M. Dupaigne, remédier à tous ces inconvénients en opérant ainsi :

1^o Quand les matières fécales, le purin et autres liquides épais, désinfectés ou non, sont arrivés dans les bassins, au lieu de les y laisser fermenter pour en séparer les liquides des solides, on les mélange en les remuant de temps en temps, et mieux encore en y ajoutant de la dissolution de sulfate de fer ou autre agent désinfectant.

C'est en opérant ce mélange qu'on désinfecte les substances putrides ou que l'on empêche la putréfaction de celles qui ne sont pas encore arrivées à cet état : ces substances étant liquides ou réduites en pâte ou en poudre, il suffit pour cela de les bien délayer dans les matières liquides contenues dans les bassins.

2^o Au lieu de vider les bassins, comme il est d'usage, on doit les entretenir pleins autant que possible, en y apportant toujours de nouvelles matières à mesure qu'on en extrait pour les dessécher.

3^o Le contenu des bassins étant à l'état pâteux plus ou moins épais, on en opère ainsi la dessiccation :

On applique une couche de ce contenu sur une surface imperméable ou sur une couche d'engrais desséché : cette couche étant sèche, on la recouvre d'une autre couche semblable, en faisant attention de bien tasser chaque couche l'une sur l'autre, et, dans le cas où la matière serait très-épaisse, de bien lisser la surface de chaque couche avec le dos d'une pelle ou d'une truelle mouillée ; ensuite on laisse encore sécher cette nouvelle couche, que l'on recouvre de nouveau comme les premières, et l'on continue ainsi jusqu'à ce que le tas ait acquis le volume et la forme qu'on veut lui donner.

Cette opération peut avoir lieu en tout temps, sous des hangars ou à l'abri de la pluie : si on opère à l'air, il faut tâcher que la surface ait le temps d'être un peu solidifiée avant qu'il pleuve.

Si l'on opère à ciel ouvert, il est avantageux de disposer chaque couche en glacis, de façon à ce que l'eau de pluie ne puisse séjournier sur le tas ; de cette manière, la dessiccation de la dernière couche s'opère toujours très-promptement.

Si la surface d'une couche, après sa dessiccation, est très-friable, ce qui dénote généralement dans la matière la présence de substances peu fertilisantes, on arrose cette surface avec des matières fécales demi-liquides, on la laisse sécher, et on l'arrose de nouveau jusqu'à ce qu'étant sèche elle soit devenue compacte.

Si l'on opérait sous des hangars ou à l'abri de la pluie, il serait plus commode d'y établir des bassins et d'y verser les matières par petites couches successives, qu'on laisserait également sécher avant de les recouvrir d'une nouvelle couche ; on pourrait même faire les rebords de ces bassins avec de la matière en pâte épaisse, qu'on aurait soin de bien lisser.

On peut, avec avantage, opérer la dessiccation des matières par ce procédé sur le bord des bassins qui les contiennent, ou dans ces bassins mêmes, sur des chaussées établies à cet effet ; il est bon que les chaussées ou les rebords des bassins soient disposés en glacis, afin de ramener les liquides dans les bassins.

On conçoit aisément que, si l'on fabrique par ce procédé les engrais dans des caisses, des tonneaux ou des paniers, on obtiendra une masse compacte, d'un transport facile et à l'abri de toute fermentation.

On pourrait même, par ce procédé, fabriquer de l'engrais en pains ou en tourteaux, qui aurait les mêmes avantages que ce dernier : il suffirait de dessécher les matières dans des moules, ou bien encore d'en former de très-petits bassins ou de très-petits tas, que l'on traiterait comme il est dit ci-dessus, et dont le volume étant desséché serait transportable.

Tous les bons fumiers délayés dans du purin ou d'autres liquides excrémenteux, et desséchés par ce procédé, puis enfin pulvérisés, forment un très-bon engrais pour les prairies, comme pour employer en couverture ; cet engrais est capable, par son mélange avec dix fois son poids de paille ou d'autres débris de végétaux menus et mouillés, de transformer toute la masse en bon fumier.

L'usage de cette fabrication des fumiers peut épargner dans les grandes exploitations rurales les frais de transport de toutes les pailles qui se trouvent dans les champs éloignés de la maison, et les 9/10 des frais de transport de fumiers dans ces mêmes champs, si l'on convertit ces pailles en fumier sur le lieu même où elles se trouvent.

L'engrais ainsi fabriqué ne doit être pulvérisé que dans le temps le plus rapproché qu'il sera possible du jour de son emploi, parce qu'à l'état pulvérulent toutes ces sortes d'engrais ne cessent de fermenter et de perdre une partie de leur qualité.

Quand même, pour telle raison que ce soit, on n'emploierait aucun agent désinfectant dans la fabrication des engrais par ce procédé, cette fabrication serait toujours moins gênante par son odeur, et l'engrais serait bien plus fertilisant que si les mêmes matières avaient été desséchées par les procédés ordinaires.

L'auteur énumère ainsi tous les avantages de ce procédé : économie de main-d'œuvre et de frais de transport; facilité pour les cultivateurs de reconnaître la qualité de l'engrais par son état de friabilité ou par sa texture plus ou moins adhérente; possibilité de fabriquer et d'emmager-siner en toute saison et à ciel ouvert; absence de fermentation et de mauvaise odeur; dessiccation toujours suffisante et jamais trop avancée; conservation des principes volatils, qui sont toujours les plus fertilisants; et, enfin, augmentation dans la quantité, mais plus encore dans la qualité des engrais, qui, par ce procédé, conservent le pouvoir qu'avaient avant leur dessiccation les matières dont ils proviennent, celui de réduire en bon fumier les pailles ou autres végétaux menus et mouillés avec lesquels on les mélange.

INDUSTRIE LILLOISE.

DE L'INFLUENCE DE L'OUTILLAGE DANS LES CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES.

Parmi cette nombreuse pléiade de villes vouées au travail et à l'industrie qui couvre la partie septentrionale de la France, Lille peut être considérée comme l'une des plus importantes et des plus manufacturières. Cette ville, avec ses environs, renferme aujourd'hui une grande quantité d'usines et de manufactures de tous genres, huileries, sucreries, féculeries, distilleries, filatures, etc.; cependant le temps n'est pas encore loin où cette cité ne possédait que deux machines à vapeur dans toute son en-

ceinte, encore ces deux machines étaient-elles étrangères ; elles venaient de l'Angleterre, qui nous alimentait à cette époque. Ce pays marchait alors bien en avant de nous dans la fabrication des machines motrices et des machines-outils.

C'était en 1825, il y a trente ans à peine, et maintenant Lille compte plus de cent usines à vapeur, et l'activité industrielle qui l'anime promet un accroissement plus rapide.

Un homme entre tous a contribué puissamment à ce développement industriel, et c'est par l'application d'une idée juste et persévéramment poursuivie qu'il a manifesté son action.

Lorsque M. P. Boyer, ingénieur-constructeur, s'installa à Lille, il y a trente ans, cette ville ne possédait, ainsi que nous l'avons dit, que deux machines anglaises, exécutées d'après le système de Woolf.

Un tourneur en bois, un tourneur en cuivre, un tourneur en fer et quelques forgerons épars, tel était à cette époque le personnel industriel dont les efforts divisés suffisaient à peine aux quelques travaux venant des usines établies.

M. Boyer comprit le premier l'influence de l'outillage ; il se rendit compte, dès cette époque, de tout le parti que l'on pouvait tirer des machines-outils pour mettre en œuvre la matière. L'idée bien comprise, il fallait la mettre à exécution, l'imposer aux ouvriers en les pénétrant de cette pensée que les machines ont pour but de relever leur valeur intellectuelle en permettant d'appliquer leur intelligence à la conduite de ces machines, au lieu d'user leur force physique à l'exécution de travaux que ces machines, sous leur direction, accomplissent mieux, plus vite et plus économiquement.

C'est ainsi que M. Boyer fonda à Lille un atelier de construction mécanique dans lequel il réunit successivement les machines-outils établies par les meilleurs constructeurs anglais, tels que Withworth, Nasmyth, Hetherington, Lewis, Fox, etc.

En parcourant les ateliers de cet habile constructeur on admire le travail de chaque machine-outil et la perfection de la fabrication.

Ici fonctionne la machine à raboter de Withworth, dont l'outil, au lieu de se retourner sur lui-même, reste fixe, mais dont le châssis revient sur lui-même avec une vitesse accélérée pour diminuer le temps perdu ; cette disposition nouvelle offre, sur l'outil qui travaille dans les deux sens, l'avantage d'une plus grande précision, ce qui dans un grand nombre de cas supplée heureusement au temps perdu. Près de là le même système de rappel accéléré a été ingénieusement appliqué par M. Withworth à l'ascension de l'outil dans les machines à mortaiser.

Les machines à limer de Withworth et Nasmyth ne sont pas moins ingénieuses pour dresser automatiquement les divers organes mécaniques ; il en est de même des tours à bancs interrompus qui permettent de tourner des pièces de grand diamètre.

Nous avons vu aussi sur un tour à chariot une grande roue en fonte à dents de bois dont le moyeu était alésé et tourné ainsi que le plat de la jante et les dents de bois par le simple déplacement de l'outil sans aucun déplacement de la roue.

Trois alésoirs de diverses grandeurs étaient groupés pour aléser simultanément le grand cylindre, le petit cylindre et la pompe à air d'une machine de Woolf; les tours finissaient les autres pompes.

Un railway et des grues servent au transport et au chargement des grosses pièces.

On comprend qu'avec un outillage ainsi organisé M. Boyer puisse satisfaire vite et bien aux nombreuses commandes de l'industrie.

Depuis, nos principaux constructeurs français ont compris cette même importance de l'outillage, et un grand nombre ont fait même une spécialité des machines-outils.

C'est principalement à la construction des machines du système de Woolf auxquelles la filature donne la préférence que M. Boyer a donné tous ses soins; nous en avons vu un très-beau spécimen de la force de 50 chevaux dans la grande filature de MM. Mallet frères à Esquermes.

Cette prédilection n'exclut pas la construction d'appareils divers pour les huileries, les sucreries et les distilleries, et même de moteurs d'un système différent; car ce constructeur s'occupe également des machines accouplées à cylindres fixes ou oscillants; l'exposition prochaine offrira à ses nombreux visiteurs un type de ce genre de la force de 20 chevaux.

Lors de notre visite, une machine jumelle de 100 chevaux, destinée à une filature de lin aux environs de Lille, était en cours de construction; toutes les pièces sortaient de la fonderie que M. Boyer a montée comme annexe dans le faubourg de Gand.

L'arbre principal de cette machine portant 5 mètres de long et 35 centimètres de diamètre avait été fourni par MM. Pétin et Gaudet, qui, eux aussi, grâce à une rare et intelligente persévérance et par leur seule initiative, ont fondé successivement à Rive-de-Gier un établissement sans rival, pour le forgeage des grosses pièces de fer qu'ils exécutent par des procédés aussi puissants qu'habilement employés.

La maison Boyer a formé d'excellents contre-maîtres qui, à leur tour, ont formé de nouveaux établissements et ont concouru à répandre dans le Nord les principes de bonne construction qu'ils avaient puisés à une aussi bonne source.

Actuellement M. Boyer est secondé dans la direction des ateliers par ses deux fils, ce qui lui a permis de consacrer son activité à la création de plusieurs usines importantes parmi lesquelles nous citerons la filature de coton de Loos.

Cette filature renferme le plus bel assortiment de machines de cette époque; les cardes, les étirages, le banc à broches et les métiers sortent de la maison de MM. Platt et C° d'Hartford.

C'est cette maison qui fournit les plus grands métiers-automates de filature connus ; on peut en avoir une idée par leurs métiers à 1200 broches. Il sort chaque semaine de ce vaste établissement 14 métiers avec tous les accessoires de préparations, assortiment qui réunit tout ce qu'il y a de mieux en ce genre, au point de vue de l'organisation mécanique et des précautions intelligentes prises contre les accidents.

Nous avons aussi vu avec intérêt fonctionner dans la filature de Loos la carte débourreuse mécanique d'après le système Leigh ; les chapeaux de carte ou cartes plates circulent en chaîne sans fin et se nettoient d'une manière continue à leur passage au contact d'une carte débourreuse.

En mentionnant ici plus particulièrement la cité lilloise comme un exemple d'un développement industriel sans égal pendant une courte période et en attribuant une partie de cet immense résultat au fondateur de la construction mécanique à Lille, notre seul but a été de bien constater l'importance des machines-outils pour l'avenir de l'industrie et de nos manufactures.

CONSERVATION DES GRAINS.

DESTRUCTION DES INSECTES PAR LE CHOC,

PAR M. DOYÈRE.

(Voir vol. VIII, page 57, et vol. IX, page 127.)

Nos lecteurs ont pu être frappés de l'analogie qui existe entre les appareils que nous avons publiés sous les titres de *tarare à percussion* et de *tue-teignes*, et qui sont destinés à purger le blé des insectes nuisibles par le moyen du choc.

Cette similitude soulevant une question de priorité qui est en dehors de notre publication, nous renvoyons nos lecteurs, sans engager aucune polémique à ce sujet, et pour satisfaire seulement à une réclamation de M. Doyère, à la description donnée en 1850 par M. Herpin, de son tarare brise-insectes dans les *Mémoires de la Société centrale d'agriculture*, t. LX, page 320 (l'année avant celle où M. Doyère a fait les premières expériences sur son *tue-teignes*), et que nous avons reproduite par extrait dans le *Génie industriel*, numéro de mai 1854, page 247.

« On peut voir par cette description, nous écrit M. Doyère, que, au moment où j'ai repris la question de l'application du choc à la destruction des insectes des grains :

« 1^o Le tarare brise-insectes de M. Herpin était un tarare ordinaire ouvert par le bas et modifié dans ses engrenages ;

« 2^e Il ne donnait pas le nettoyage par la *lancée* ou autre nettoyage immédiat. M. Herpin y ajoutait un crible tournant;

« 3^e Il exigeait, d'après les expériences de M. Herpin, une vitesse de 2,000 à 2,400 mètres et un séjour du blé à l'intérieur pendant une minute. L'auteur estimait que, pendant ce séjour, le grain recevait douze-cents chocs au moins.

« C'est pour remédier à ce que ces conditions ont d'insuffisant comme résultat et d'excessif comme exigences mécaniques, que j'ai fait construire le *tue-teignes*. Le *tue-teignes* nettoie immédiatement par la *lancée*, et il n'exige qu'une vitesse de 600 à 800 mètres, parce que le grain ne séjourné dans son intérieur qu'un quinzième de seconde et n'y reçoit en moyenne que cinq à six chocs. »



SOUDURE DE CUIVRE ROUGE,

Par **M. DOMINGO**, à Belleville.

L'inventeur a cherché un alliage dont on puisse se servir pour braser le cuivre rouge de la même couleur que ce métal et sans le secours du borax. Il a obtenu un nouveau métal malléable à la lime et au marteau, très-fusible, solide, par la combinaison du plomb avec le cuivre, dans les proportions suivantes :

100 parties de cuivre et 25 parties de plomb.

100 id. et 20 id.

100 id. et 18 ou 16 id.

Ces mélanges donnent des alliages fusibles variant peu dans leurs propriétés.

Pour obtenir une bonne soudure de cuivre rouge, l'auteur emploie 1 kilog. de cuivre rouge pour 200 grammes de plomb. On opère en faisant fondre dans un creuset le cuivre à l'air, pour lui donner sa ductilité, et on ajoute le plomb au cuivre au moment où on le coule.

Pendant la fonte du cuivre, on doit avoir soin d'ajouter une petite quantité de tartre pour contribuer à la ductilité. On brasse pour rendre l'alliage homogène.

On verse ensuite dans une lingottièr, et on réduit cette soudure rouge en grenade par les procédés ordinaires.

EXPOSITION UNIVERSELLE.

COMPOSITION DU JURY FRANÇAIS.

CHARGÉ D'APPÉCIER LES OBJETS EXPOSÉS.

Sous le titre général de *Exposition universelle de 1855*, nous avons déjà publié divers articles comprenant d'abord le règlement général de l'exposition (vol. VIII, page 271), le système de classification des produits (vol. VIII, page 178), puis diverses circulaires émanant de la commission impériale. Aujourd'hui nous publions la liste des membres du jury français chargé de l'examen des produits, nous proposant de continuer par une série de descriptions des appareils exposés qui nous paraîtront le plus dignes d'intérêt.

Les jurés titulaires et suppléants sont répartis entre les deux divisions et les trente classes de la classification générale ainsi qu'il suit :

I^{re} DIVISION. — PRODUITS DE L'INDUSTRIE.

1^{er} GROUPE. — Industries ayant pour objet principal l'extraction ou la production des matières brutes.

CLASSE I^{re}. — ART DES MINES ET MÉTALLURGIE.

Jurés titulaires. — Élie de Beaumont, président; Dufrénoy, directeur de l'École des mines; Le Play, professeur de métallurgie à l'École des mines; Callon, ingénieur des mines.

Juré suppléant. — De Chancourtois, professeur de géométrie souterraine à l'École des mines.

CLASSE II. — ART FORESTIER, CHASSE, PÊCHE ET RÉCOLTES DE PRODUITS OBTENUS SANS CULTURE.

Jurés titulaires. — Isidore Geoffroy Saint-Hilaire; Milne-Edwards; Adolphe Brongniart; Decaisne; Vicaire, administrateur des domaines et forêts de la couronne; Theroultre, armateur à Granville.

Jurés suppléants. — Geoffroy de Villeneuve, député; Adolphe Focillon, professeur d'histoire naturelle au lycée Louis-le-Grand.

CLASSE III. — AGRICULTURE (Y COMPRIS TOUTES LES CULTURES DE VÉGÉTAUX ET D'ANIMAUX).

Jurés titulaires. — Comte de Gasparin, président; Boussingault; comte Hervé de Kergorlay, député; Barral, professeur de chimie; Yvard, inspecteur général des Écoles vétérinaires; Dailly, maître de poste à Paris; Louis Vilmorin, horticulteur.

Jurés suppléants. — Monny de Mornay, chef de la division de l'agriculture au ministère du commerce; Robinet.

2^e GROUPE. — Industries ayant spécialement pour objet l'emploi des forces mécaniques.

CLASSE IV. — MÉCANIQUE GÉNÉRALE APPLIQUÉE A L'INDUSTRIE.

Jurés titulaires. — Général Morin, directeur du Conservatoire des arts et métiers; Combes, inspecteur général des mines; Eugène Flachat, ingénieur civil; Henri Fournel, ingénieur en chef des mines.

Juré suppléant. — Delaunay, professeur à l'École polytechnique.

CLASSE V. — MÉCANIQUE SPÉCIALE ET MATÉRIEL DES CHEMINS DE FER ET DES AUTRES MODES DE TRANSPORT.

Jurés titulaires. — Schneider, vice-président du Corps législatif; Sauvage, ingénieur; Lechatelier, ingénieur; Arnoux, administrateur des Messageries impériales.

Juré suppléant. — Couche, professeur de chemins de fer à l'École des mines.

CLASSE VI. — MÉCANIQUE SPÉCIALE ET MATÉRIEL DES ATELIERS INDUSTRIELS ET AGRICOLES.

Jurés titulaires. — Général Piobert; Clapeyron, professeur de machines à vapeur à l'École des ponts et chaussées; Moll, professeur d'agriculture au Conservatoire des arts et métiers; Polonceau, ingénieur; Hervé-Mangon, professeur d'hydraulique à l'École des ponts et chaussées; Ernest Gouin, constructeur de machines.

Juré suppléant. — Phillips, ingénieur.

CLASSE VII. — MÉCANIQUE SPÉCIALE ET MATÉRIEL DES MANUFACTURES DE TISSUS.

Jurés titulaires. — Général Poncelet, président; Féray, filateur; Émile Dollfus, manufacturier; Nicolas Schlumberger, constructeur de métiers; Alcan, professeur de filature et de tissage, au Conservatoire des arts et métiers.

3^e GROUPE. — Industries spécialement fondées sur l'emploi des agents physiques et chimiques, ou se rattachant aux sciences et à l'enseignement.

CLASSE VIII. — ARTS DE PRÉCISION, INDUSTRIES SE RATTACHANT AUX SCIENCES ET A L'ENSEIGNEMENT.

Jurés titulaires. — Maréchal Vaillant, président; Mathieu, examinateur à l'École polytechnique; baron Séguier; Froment, constructeur d'instruments; Vertheim, docteur ès-sciences.

Juré suppléant. — Brunner, constructeur d'instruments.

CLASSE IX. — INDUSTRIES CONCERNANT LA PRODUCTION ET L'EMPLOI ÉCONOMIQUES DE LA CHALEUR, DE LA LUMIÈRE ET DE L'ÉLECTRICITÉ.

Jurés titulaires. — Babinet, astronome; Péclat, professeur à l'école centrale; Foucault, physicien à l'observatoire de Paris; Edmond Becquerel, professeur de physique au Conservatoire.

Jurés suppléants. — Clerget, chef de bureau à l'administration des douanes; Barresvil, commissaire-expert au ministère du commerce.

CLASSE X. — ARTS CHIMIQUES, TEINTURES ET IMPRESSIONS, INDUSTRIES DES PAPIERS, DES PEAUX, DU CAOUTCHOUC, ETC.

Jurés titulaires. — Dumas, président; Chevreul, professeur de chimie au Muséum; Balard, professeur de chimie au Collège de France; Persoz, professeur de teinture au Conservatoire; Fauler, ancien fabricant; Kuhlmann, fabricant de produits chimiques; Étienne Canson, fabricant de papiers.

Jurés suppléants. — Schlesinger, inspecteur des manufactures de tabac; Wurtz, professeur de chimie à la Faculté de Paris.

CLASSE XI. — PRÉPARATION ET CONSERVATION DES SUBSTANCES ALIMENTAIRES.

Jurés titulaires. — Prince Louis Bonaparte, président; Fouché-Lepellier, député, fabricant de produits chimiques; Payen, professeur au Conservatoire; Darblay jeune, député.

Juré suppléant. — Numa Grar, fabricant raffineur de sucre.

4^e GROUPE. — Industries se rattachant aux professions savantes.

CLASSE XII^e. — HYGIÈNE, PHARMACIE, MÉDECINE ET CHIRURGIE.

Jurés titulaires. — Rayer, médecin; Nélaton, professeur de clinique à la

faculté de Paris ; Mélier ; Bussy, directeur de l'école de pharmacie ; Henri Bouley, professeur à l'école d'Alfort.

Jurés suppléants. — Ambroise Tardieu, professeur à la faculté de médecine ; Demarquay, médecin.

CLASSE XIII. — MARINE ET ART MILITAIRE.

Jurés titulaires. — Baron Charles Dupin ; général Noizet, amiral Leprédour ; Nesmes-Desmarests, colonel ; Guyot, colonel.

Jurés suppléants. — De la Roncière, capitaine de vaisseau ; Reech, directeur de l'École d'application du génie maritime.

CLASSE XIV. — CONSTRUCTIONS CIVILES.

Jurés titulaires. — Mary, professeur de navigation à l'École des ponts et chaussées ; de Gisors, architecte du Luxembourg ; Léonce Reynaud, professeur d'architecture à l'École polytechnique ; de la Gournerie, professeur de géométrie descriptive.

Juré suppléant. — Delesse, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Paris.

5^e GROUPE. — Manufactures de produits minéraux.

CLASSE XV. — INDUSTRIE DES ACIERS BRUTS ET OUVrés.

Jurés titulaires. — Michel Chevalier ; Frémy, professeur de chimie à l'École polytechnique ; Barre, graveur général des monnaies ; Goldenberg, fabricant d'outils d'acier.

Juré suppléant. — Lebrun, inspecteur des Écoles d'arts et métiers.

CLASSE XVI. — FABRICATION DES OUVRAGES EN MÉTAUX D'UN TRAVAIL ORDINAIRE.

Jurés titulaires. — Pelouze ; Wolowski ; Estivant, fabricant de métaux ; Coulaux, fabricant d'armes ; Victor Paillard, fabricant de bronzes ; Dierrickx, directeur de la Monnaie de Paris.

Juré suppléant. — Dumas fils, directeur de la Monnaie de Rouen.

CLASSE XVII. — ORFÉVRERIE, BIJOUTERIE, INDUSTRIE DES BRONZES D'ART.

Jurés titulaires. — Duc de Cambacérès, président ; comte de Laborde ; Devéria ; Ledagre, bijoutier-orfèvre ; Fossin, joaillier.

CLASSE XVIII. — INDUSTRIES DE LA VERRERIE ET DE LA CÉRAMIQUE.

Jurés titulaires. — Regnault, président, professeur de chimie à l'École polytechnique; Péligot, professeur de chimie au Conservatoire; Bougon, ancien fabricant de porcelaine; Henri Saint-Claire Deville, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Paris; de Caumont; Chenavard, peintre.

Jurés suppléants. — Vital-Roux, chef des ateliers à la manufacture de Sèvres; Salvetat, chef du laboratoire des analyses à la manufacture de Sèvres.

6^e GROUPE. — Manufactures de tissus.

CLASSE XIX. — INDUSTRIE DES COTONS.

Jurés titulaires. — Mimerel, sénateur; Jean Dollfus, filateur; Barbet, fabricant; Ernest Seillières, filateur; Lucy-Sédillot, négociant.

Juré suppléant. — Charles Picard.

CLASSE XX. — INDUSTRIE DES LAINES.

Jurés titulaires. — Cunin-Gridaine, président, fabricant de draps; Frédéric Bernoville, filateur; Seydoux, ancien fabricant; Randoing, fabricant de draps; Germain Thibaut, député; Maxime Gaussen, fabricant de châles; Billiet, filateur de laines.

Jurés suppléants. — Henri Delattre, fabricant à Roubaix; Th. Chennevière, fabricant de draps à Elbeuf.

CLASSE XXI. — INDUSTRIE DES SOIES.

Jurés titulaires. — Arlès-Dufour, négociant en soie; Étienne Faure, fabricant de rubans; Charles Tavernier, ancien négociant; Girodon, fabricant de soieries; Eugène Robert, filateur.

Jurés suppléants. — Langevin, filateur de bourse de soie; Saint-Jean, peintre de fleurs.

CLASSE XXII. — INDUSTRIE DES LINS ET DES CHANVRES.

Jurés titulaires. — Legentil, président de la chambre de commerce de Paris; Cohin ainé, filateur; Desportes, filateur; Désiré Scrive, filateur fabricant.

Juré suppléant. — Auguste Godard, négociant.

CLASSE XXIII. — INDUSTRIES DE LA BONNETERIE, DES TAPIS, DE LA PASSEMENTERIE, DE LA BRODERIE ET DES DENTELLES.

Jurés titulaires. — Sallandrouze de Lamornaix, député, fabricant de

tapis; Badin, directeur de la manufacture de Beauvais; Félix Aubry, négociant; Liéven-Delhaye, manufacturier; Lainel; Hautemanière; Flaissier, fabricant de tapis.

Juré suppléant. — Milon, fabricant de bonneterie.

7^e GROUPE. — Ameublement et décos, modes, dessin industriel, imprimerie, musique.

**CLASSE XXIV. — INDUSTRIES CONCERNANT L'AMEUBLEMENT
ET LA DÉCORATION.**

Jurés titulaires. — Hittorf, architecte; baron A. Seillière; Diéterle, artiste à la manufacture de Sévres; Varcollier.

**CLASSE XXV. — CONFÉCTION DES ARTICLES DE VÊTEMENT,
FABRICATION DES ARTICLES DE MODES ET DE FANTAISIE.**

Jurés titulaires. — Natalis Rondot; Trelon, ancien fabricant de boutons; Gervais (de Caen), directeur de l'École de commerce de Paris; Chevreux; Legentil fils.

Juré suppléant. — Léon Say.

**CLASSE XXVI. — DESSIN ET PLASTIQUE APPLIQUÉS A L'INDUSTRIE,
IMPRIMERIE EN CARACTÈRES ET EN TAILLE-DOUCE,
PHOTOGRAPHIE, ETC.**

Jurés titulaires. — Ambroise-Firmin Didot; Duverger, imprimeur; Léon Feuchère; baron Gros; Lechesne, sculpteur.

Juré suppléant. — Merlin.

CLASSE XXVII. — FABRICATION DES INSTRUMENTS DE MUSIQUE.

Jurés titulaires. — Halévy; Hector Berlioz; Marloye, fabricant d'instruments d'acoustique; Roller, fabricant de pianos.

2^e DIVISION. — OEUVRES D'ART.

8^e GROUPE. — Section de peinture, gravure et lithographie.

15 FRANÇAIS. — 5 ÉTRANGERS.

Président, comte de Morny; Alaux, membre de l'Institut; Dauzats; Eugène Delacroix; Desnoyers; Flandrin; Français; Horace Vernet; Ingres; de Mercey; Mouilleron; marquis de Pastoret; Picot; Robert Fleury; Villot, conservateur au Musée du Louvre.

Section de sculpture et gravure en médailles.

11 FRANÇAIS. — 2 ÉTRANGERS.

(Le président étranger.)

Arago; Baroche; Barye; de Longpérier; Dumont; Duret, Gatteaux; de Nieuwerkerke; général prince de la Moskowa; de Reiset, conservateur au Musée du Louvre; Simart.

Section d'architecture.

7 FRANÇAIS. — 1 ÉTRANGER.

MM. Caristie, président, inspecteur général des bâtiments civils; Duban; Lefuel, architecte; Lenormant, conservateur du cabinet des médailles à la Bibliothèque; Mérimée, sénateur; De Saulcy; Léon Vaudoyer, architecte.

— Le gouvernement, évaluant à 10 millions de francs environ le prix des objets qui figureront à l'Exposition, en se réservant d'augmenter cette évaluation, a contracté une assurance à forfait pour cette somme; de plus, il a assuré le palais de l'Industrie, les bâtiments accessoires pour 12 millions de francs, garantis par plusieurs compagnies réunies; le pavillon des Beaux-Arts, avenue Montaigne, pour un million de francs, également dans les mêmes conditions.

SOMMAIRE DU N° 52. — AVRIL 1855.

TOME 9^e — 5^e ANNÉE.

Pag.	Pag.		
Manuel de la télégraphie électrique, par M. Breguet.....	185	Exposants anglais pour 1855.....	216
Industrie parisienne. — Statistique.....	195	Combustion de la fumée (<i>suite</i>)	217
Desincrustation des chaudières, par M. Cousté.....	197	Étamage de la fonte, par M. Girard.....	223
Miroirs appliqués aux locomotives.....	202	Traitement du lin, par M. Basset.....	224
Bobinoirs à casse-fil et moulinoir continu à torsions variables, par M. Buxtorf..	203	Consommation de la houille et du coke dans les locomotives.....	225
Fabrication du fer, par M. Talabot.....	208	Vidange, par M. Arnould.....	226
Produits du Sorgho	209	Biscuit-viande, par M. Callamand.....	226
Note sur l'éclairage au gaz, par M. Lazzare.....	211	Engrais, par M. Dupaigne.....	227
Matière filamenteuse, par M. Dehan....	214	Industrie lilloise. Outilage.....	229
Voltes de roues, par M. Laurent.....	215	Nettoyage des grains, par M. Doyère...	232
		Soudure de cuivre rouge, par M. Domingo	233
		EXPOSITION UNIVERSELLE. Jury français.	234

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855.

MACHINES A VAPEUR A GRANDE VITESSE,

(Système Flaud et Giffard.)

Brevetés le 9 septembre 1850.

Nous avons déjà entretenu incidemment nos lecteurs des machines à vapeur à grande vitesse de M. H. Flaud, constructeur, rue Jean-Goujon, à Paris. Avant d'en donner la description, nous étions bien aises que l'expérience, ce grand appréciateur des choses nouvelles, eût mis à même de juger de la valeur de ces petits appareils.

Aujourd'hui, nous avons sous les yeux un tableau authentique des machines à vapeur construites dans le département de la Seine, durant les années 1853 et 1854. Il en résulte que M. H. Flaud s'est placé, *par le nombre* des machines qu'il a exécutées, infiniment au delà des autres constructeurs, et que, dans ces deux années, *la force totale* des machines qu'il a livrées dépasse onze cents chevaux-vapeur.

L'expérience a donc prononcé, et nous pouvons aujourd'hui, tardivement peut-être, mais plus sûrs de nous-mêmes, revenir à ces petits moteurs.

Le système de M. H. Flaud consiste principalement dans le changement des proportions ordinairement suivies dans la construction des machines. Cet ingénieur s'est tout d'abord demandé pourquoi l'on assignait au mouvement d'un piston de machine à vapeur une vitesse si petite en raison de l'expansion naturelle. Il a prétendu qu'en doublant la vitesse absolue qu'on donne aux pistons dans les *machines fixes* ordinaires (ce qui la laisse encore plus de deux cents fois au-dessous de la vitesse d'expansion de la vapeur à haute pression), les choses se passeraienr de la même manière, les mêmes principes seraient applicables, et l'effet utile ne diminuerait pas. La pratique semble avoir donné raison à ses calculs, et la détente elle-même agit dans ses machines de manière à obtenir des résultats économiques remarquables.

Dès que M. H. Flaud abandonnait les proportions ordinaires des machines, il tombait dans un champ inconnu, et il a dû faire une nouvelle étude pour mettre les organes de la machine en rapport avec le nouveau service. Il fallait une grande simplicité de mécanisme, une force relative de certaines pièces qui peut paraître exagérée au premier abord. Le constructeur a complètement réussi : rien de plus simple et de mieux agencé

que ses machines, dont le petit volume et le prix peu élevé rendent l'application si générale. Chez lui la construction de la machine à vapeur est ramenée à l'état de *fabrication*, pour ainsi dire. Des modèles parfaitement étudiés et arrêtés se répètent incessamment ; le même ouvrier fait toujours les mêmes pièces, les fait mieux et à meilleur marché.

Ces petits moteurs n'exigent presque point de fondations ; leur légèreté les rend aisément transportables à de grandes distances.

Une machine de 3 chevaux pèse environ 150 kilos ;

» 5 » 250

» 10 » 600

» 15 » 1,000

Le dessin ci-contre représente le modèle de la machine à cylindre vertical de M. H. Flaud. Dans la machine de dix chevaux, par exemple, l'arbre du volant fait 300 révolutions par minute. Le mouvement se transmet par courroie ; la poulie motrice a généralement 0^m50 de diamètre et 0^m20 de largeur. Avec ces proportions, une courroie même non tendue ne glisse jamais.

Nous donnerons successivement la machine horizontale et les machines locomobiles du même constructeur. Nous ferons connaître en même temps les résultats, comme dépense du combustible, obtenus dans les expériences qui vont avoir lieu sur la machine de dix chevaux, appliquée à la mise en mouvement des appareils du grenier Huart, à la manutention des vivres de Paris.

L'appareil envoyé par l'inventeur à l'exposition universelle, et qui est disposé pour fonctionner, montre bien le genre de construction qu'il a adopté, et la facilité avec laquelle on peut placer et déplacer de telles machines.

RAPPORT

FAIT AU NOM DE LA COMMISSION (1) CHARGÉE D'EXAMINER LE PROJET DE LOI TENDANT A GARANTIR, JUSQU'AU 1^{er} MAI 1856, LES INVENTIONS INDUSTRIELLES ET LES DESSINS DE FABRIQUE ADMIS A L'EXPOSITION DE 1855.

PAR M. SALLANDROUZE DE LAMORNAIX.

Député au Corps Législatif.

MESSIEURS,

» Les événements politiques ont empêché la France de réaliser, la première, l'idée qu'elle avait conçue d'une exposition des produits des beaux-arts et de l'industrie de tous les peuples.

(1) Cette Commission est composée de MM. le marquis de Grammont, président ; d'Herlincourt, secrétaire ; Sallandrouze de Lamornaix, Crosnier, Devinck, Busson, Dupont (Paul).

Les conseillers d'État, commissaires du gouvernement, chargés de soutenir la discussion du projet de loi, sont : MM. Vullioz, président de section ; Hourlier.

Mais il appartenait à l'empereur Napoléon III, qui a donné à la France et la sécurité et la prospérité, de mettre en œuvre cette grande et noble pensée d'une exposition universelle, et de réunir dans un vaste ensemble les chefs-d'œuvre de l'art, les produits du travail de l'homme, les fruits de la science humaine.

Parmi les fruits du travail, les découvertes de l'esprit humain sont, sans contredit, les plus précieux ; elles augmentent la masse des richesses du monde physique ou intellectuel ; elles agrandissent l'empire des facultés humaines, elles devaient, nécessairement, obtenir la haute protection du souverain qui les convie à ce grand concours de toutes les intelligences.

L'appel fait aux producteurs de toutes les nations ne pouvait leur laisser aucun doute sur la loyauté du concours auquel ils étaient convoqués, sur la libéralité, sur la sécurité de l'hospitalité qui leur était offerte : aussi, le décret qui organise et réglemente l'Exposition universelle a-t-il posé les principes d'un mode nouveau de protection accordée aux inventeurs qui apporteraient à l'Exposition le résultat de leurs travaux et de leurs découvertes.

Cependant, en présence de la loi du 5 juillet 1844, qui régit la matière, le gouvernement a voulu assurer d'une manière certaine les droits des inventeurs, et il a pensé qu'il était utile, qu'il était nécessaire de vous présenter une loi tendant à garantir, sous des conditions exceptionnelles, les inventions industrielles et les dessins de fabrique admis à l'Exposition.

En vertu de la loi soumise à votre appréciation, les exposants français et étrangers, auteurs d'une invention susceptible d'être brevetée, aux termes de la loi de 1844, ou d'un dessin de fabrique (loi du 18 mars 1806), pourraient, pendant le premier mois de l'Exposition, obtenir gratuitement de la Commission impériale un certificat descriptif leur assurant les droits que confère le brevet d'invention lui-même. Ce certificat, valable jusqu'au 1^{er} mai 1856, daterait du jour où le dépôt de l'objet nouveau destiné à l'Exposition aurait été fait au comité local.

Votre Commission, Messieurs, s'associant à la pensée du gouvernement, a dû examiner si les termes de la loi donnaient aux inventeurs toutes les garanties dont elle voulait les entourer, et s'ils étaient, autant que possible, en rapport avec l'esprit de la loi de 1844.

L'article 2 de la loi nouvelle ne lui a pas paru atteindre le but qu'on se proposait ; et, pour rendre efficace et complète la protection accordée aux inventeurs elle a pensé que le certificat ne devait pas être daté du jour du dépôt de l'objet au comité local d'exposition, mais bien du jour où communication du procédé nouveau avait été donnée à ce comité.

En effet, entre le jour de la communication de l'invention, faite nécessairement au comité local qui doit juger si l'inventeur est digne d'être admis à l'Exposition, et le jour où l'objet résultant de cette invention doit être remis au comité pour être expédié au palais de l'Exposition, il s'écoule un laps de temps pendant lequel l'inventeur n'est pas protégé. Cet inter-

valle peut être mis à profit par le contrefacteur pour l'obtention d'un brevet qui primerait alors, par sa date, le certificat accordé par la commission impériale.

Et d'ailleurs, la communication des procédés nouveaux faite à un comité composé d'un grand nombre d'industriels, la publicité donnée par certains journaux, qui ont cru devoir mettre en relief les inventions destinées à enrichir l'Exposition, ne constituent-elles pas un état de choses en opposition complète avec la pensée fondamentale de la loi de 1844 et avec les termes de l'art. 31, ainsi conçu :

« Ne sera pas réputée nouvelle, toute découverte, invention ou application qui, en France ou à l'étranger, et antérieurement à la date du dépôt de la demande, aura reçu une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée. »

La matière peut être circonscrite, retenue, suivie; mais les créations immatérielles, dès qu'elles se sont produites au dehors, se répandent et se multiplient à l'infini, elles échappent même à la puissance qui les a enfantées; aussi, votre Commission a-t-elle pensé qu'elles devaient être loyalement sauvegardées par tous les moyens possibles, et elle a cru qu'il était indispensable, pour garantir certainement à l'inventeur la propriété de sa découverte, de faire remonter la date du certificat au jour de la divulgation de l'idée créatrice. Votre Commission a donc proposé, pour l'art. 2, un amendement ainsi conçu :

Art. 2. — Ce certificat assure à celui qui l'obtient, les mêmes droits que lui confèrerait un brevet d'invention, à dater du jour où communication de l'invention aura été donnée au comité local ou à la commission impériale, soit par description, soit par dépôt de l'objet lui-même, jusqu'au 1^{er} mai 1856, lors même que cette description ou ce dépôt seraient antérieurs à la promulgation de la présente loi.

MM. les membres du conseil d'État, appelés dans le sein de la Commission, ont longuement discuté cet amendement, qu'ils ont combattu; ils ont pensé qu'on ne pourrait constater, d'une manière certaine, la date de la communication de l'invention faite aux comités locaux: mais ils ont cependant reconnu que les termes de l'art. 2 ne donnaient pas aux inventeurs toute la sécurité désirable. Ils ont alors proposé de remplacer ces mots : à dater du dépôt de l'objet au comité local, par ceux-ci : à dater du jour de l'admission par le comité local, convaincus qu'ils étaient que cette rédaction, protégeant complètement les droits sacrés des inventeurs, donnait satisfaction au vœu de la Commission et atteignait, plus sûrement, le but que tous se proposaient, la sécurité des inventeurs dans la jouissance de leurs propriétés. Votre Commission, Messieurs, eût préféré les termes de son amendement, qui lui semblaient plus précis; mais la fin de votre session approchait, des intérêts sérieux étaient engagés dans la question, il devenait indispensable de s'entendre pour que la loi pût être votée, elle a donc cru devoir accepter la modification proposée.

La loi qui vous est présentée, Messieurs, est une loi temporaire, destinée, comme on vous l'a dit dans l'exposé des motifs, à sanctionner une sorte de contrat public passé entre le gouvernement et les exposants français et étrangers. En présence des engagements pris à l'avance, et convaincue d'ailleurs que le Corps Législatif désire s'associer à la haute pensée qui a voulu enrichir l'Exposition universelle de toutes les découvertes de l'esprit humain, votre Commission vous propose de voter la loi ainsi amendée.

PROJET DE LOI

TENDANT A GARANTIR, JUSQU'AU 1^{er} MAI 1856, LES INVENTIONS INDUSTRIELLES ET LES DESSINS DE FABRIQUE ADMIS A L'EXPOSITION DE 1855 (1).

(Nouvelle rédaction adoptée par la Commission et le Conseil d'État.)

« Art. 1^{er} — Tout Français ou étranger, auteur, soit d'une découverte ou invention susceptible d'être brevetée, aux termes de la loi du 5 juillet 1844, soit d'un dessin de fabrique qui doive être déposé, conformément à la loi du 18 mars 1806, ou ses ayants-droit, peuvent, s'ils sont admis à l'Exposition universelle, obtenir de la Commission impériale d'exposition un certificat descriptif de l'objet déposé.

« La demande de ce certificat doit être faite dans le premier mois, au plus tard, de l'ouverture de l'Exposition.

« Art. 2. — Ce certificat assure à celui qui l'obtient les mêmes droits que lui conférerait un brevet d'invention, *à dater du jour de l'admission par le comité local de l'Exposition*, jusqu'au 1^{er} mai 1856, lors même que cette admission serait antérieure à la promulgation de la présente loi, et sans préjudice du brevet que l'exposant peut prendre, ou du dépôt qu'il peut opérer avant l'expiration de ce terme.

« Art. 3. — Les demandes de certificats doivent être accompagnées d'une description exacte de l'objet à garantir, et, s'il y a lieu, d'un plan ou d'un dessin dudit objet.

« Ces demandes, ainsi que les décisions prises par la Commission impériale, seront inscrites sur un registre spécial, qui sera ultérieurement déposé au ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

« La délivrance de ce certificat est gratuite. »

Ce projet de loi a été promulgué dans le *Bulletin des Lois* le 3 mai.

(1) Voir le règlement général de l'exposition, vol. VII, page 278 du *Génie industriel*. (A. fr.)

MANUTENTION AGRICOLE.

PRÉPARATIONS DES NOURRITURES DU BÉTAIL.

DISTILLERIE DE BETTERAVES.

Par **M. N. BASSET**, à Paris.

(PLANCHE 138.)

M. Basset nous communique l'article suivant que nous reproduisons, en laissant parler l'auteur :

« Un problème de la plus haute importance pour tout le monde, celui de vivre à meilleur marché et de diminuer les chances de disette, a vivement préoccupé la plupart des hommes de recherches, depuis surtout que nous sommes soumis à la terrible chance d'une cherté presque progressive dans le prix des matières alimentaires.

« Des observations répétées nous ont donné la conviction absolue que l'on ne peut obtenir la cessation de cet état de chose que par la petite et la moyenne culture. Voici les bases de l'œuvre de régénération culturelle que nous inaugurons aujourd'hui sous le titre de *Manutention agricole*.

« On ne peut parvenir à créer une plus grande quantité de céréales, et, par conséquent, à faire plus de pain, et à meilleur marché, qu'en fabriquant des engrais.

« Il est impossible, dans les conditions actuelles, de produire plus d'engrais sans nourrir plus de bétail : ainsi la production de la viande est intimement liée à celle du pain.

« D'un autre côté, l'augmentation du bétail n'aura jamais lieu si l'on ne multiplie au préalable la nourriture des animaux de vente. Or, nous sommes certain d'arriver à ce résultat par les fourrages-racines, et de cette idée nous déduisons la formule suivante :

« Créer des fourrages-racines le plus possible et au plus bas prix possible, pour obtenir, comme conséquence ; 1^o plus de viande ; 2^o plus de fumier ; 3^o plus de céréales.

« La question ainsi posée, examinons la valeur de la betterave-pulpe comme matière nutritive comparée au bon foin-prairie, et convenons, avec tous les bons observateurs, que la pulpe de betterave équivaut au tiers de son poids en foin, ce qui nous conduit à un calcul comparatif irréfutable.

« Un hectare de foin-prairie coûte au cultivateur, d'après M. Boussin-

gault et autres, environ 156 fr. Il rapporte 4,345 kilog., ce qui donne au foin une valeur en prix de revient de 35 fr. 90 c. par 1,000 kilog., tous frais payés.

« Le prix de vente serait de 50 fr. en moyenne par 1,000 kilog., ce qui produit par hectare un bénéfice de 61 fr. 25 c. seulement, la valeur vénale de la récolte d'un hectare de pré n'étant que 217 fr. 25 c. d'après cette base.

« D'autre part, le même agriculteur porte à 322 fr. les frais occasionnés par la culture d'un hectare de betteraves, et, quoique ce chiffre soit un peu exagéré, on peut le prendre comme point de départ, en portant la récolte moyenne à 40,000 kilog. de racines valant 8 fr. 05 c. les 1,000 kilog. pour le cultivateur.

« Le prix de vente serait, au minimum, de 15 fr. par 1,000 kilog., ce qui produit par hectare un bénéfice de 278 fr., la valeur vénale de la récolte d'un hectare de betteraves étant de 600 fr. d'après cette base.

« La différence en faveur de la betterave, au point de vue du bénéfice argent, dont nous ne nous occupons d'ailleurs que pour mémoire, est donc de 216 fr. 75 c. par hectare, ce qui est énorme.

« Sous le rapport plus sérieux du fourrage, si l'on retranche du total de la recette 10 p. 0/0 en sucre alcoolisable, il restera 36,000 kilog. de matière alimentaire équivalant à 12,000 kilog. de bon foin. Or, le foin-prairie revient net à 35 fr. 90 c., et la betterave n'atteint que le chiffre de 26 fr. 83 c. pour 1,000 kilog. de valeur nutritive égale. Différence en faveur de la betterave, par 1,000 kilog., 9 fr. 07 c. ; il y a donc avantage à nourrir le bétail avec les betteraves, sans même profiter des bénéfices de l'alcoolisation.

« Mais si l'on ajoute le produit en alcool, considéré comme résidu, on trouvera que l'hectolitre d'alcool à 50 degrés ne reviendrait au cultivateur qu'à 10 fr., tandis qu'en ce moment il pourrait en obtenir 30 fr. au minimum, ce qui lui donnerait un bénéfice net de 20 fr. par 1,000 kilog., ou de 800 fr. par hectare, et lui permettrait de nourrir son bétail, non-seulement pour rien, mais encore d'être payé par avance de ses soins.

« Un-hectare de betteraves permettant de nourrir six bêtes à cornes pendant deux cents jours d'engraissement, en additionnant aux pulpes (par 30 kilog.) 5 kilog. de matières traitées par les vinasses et 5 kilog. de foin réel par bête et par jour, il ne manque à la petite et à la moyenne culture que les moyens économiques de parvenir à ce résultat, et c'est là le but précis de la manutention agricole que nous fondons, avec le concours des hommes d'initiative et de progrès, sur les données suivantes :

« 1^e Fournir à prix réduit tout l'outillage nécessaire à la préparation des pulpes, au mélange des matières alimentaires et à l'extraction du résidu-alcool ;

« 2^e Procurer aux cultivateurs laborieux et solvables le crédit même qui leur serait nécessaire pour fonder leur petit établissement ;

« 3^e Faire étendre à toute la France et à la propriété divisée les bien-

faits de la situation actuelle, en produisant à bon marché plus de viande, plus de fumier et plus de pain.

« Il est de toute évidence que nous n'avons pris la betterave comme exemple dans cette note qu'à raison de l'importance d'actualité qu'elle a acquise depuis deux années surtout.

« Toutes les autres *plantes-racines alcoolisables*, tous les *végétaux feuillants* peuvent être l'objet de la même pratique, si l'on regarde comme une condition indispensable de ne jamais voir dans l'alcool produit qu'un *résidu destiné à diminuer seulement le prix de revient de la nourriture du bétail*.

« Nous croyons devoir le répéter une fois de plus : notre but est de *préparer économiquement beaucoup d'aliments sains, pour nourrir beaucoup de bétail, faire beaucoup de viande et de fumier, et produire beaucoup de céréales*. Nous concluons à la destruction du paupérisme et à l'abaissement du prix vénal des matières alimentaires de l'homme, par la seule voix qui soit rationnelle et possible, par *l'Agriculture régénérée*.

« Pour mieux faire comprendre notre pensée, nous donnons à la suite de ces quelques lignes d'explications une planche dont le dossier représente l'ensemble de la *manutention agricole*.

« Il est facile de voir qu'aux instruments que l'on trouve dans les fermes bien organisées, tels que *hache-paille* et *coupe-racines*, nous n'ajoutons que le strict indispensable. Deux petites chaudières à préparations, trois ou quatre *tonneaux* pour la fermentation et une chaudière-alambic nouvelle avec ou sans chapiteau rectificateur, et une pompe pour le service de l'eau, constituent tout notre outillage distillatoire.

« Deux réservoirs pour la pulpe et la vinasse, une cuve à macération et une autre pour le mélange des pulpes complètent avec quelques futailles tout le matériel nécessaire. Tout est calculé et prévu pour la nourriture du bétail avant toutes choses, et l'extraction de l'*alcool-résidu* n'occupe ici que la place d'une chaudière et de son serpentin. La question d'économie est tranchée à tous égards, comme on peut aisément le remarquer au plus simple examen.

« Un homme seul, aidé d'un enfant, peut diriger toutes les petites opérations nécessaires, et fournir par jour à la nourriture de vingt-cinq têtes de gros bétail *au moins*, selon la capacité de l'appareil. Et qu'on n'aille pas croire être borné à l'extraction de l'*alcool-résidu*, comme moyen économique ; la plupart des opérations de l'industrie agricole sont prévues dans cette simple organisation. Le maltage et le brassage, le traitement des marcs de raisin ou de fruits, la préparation de toutes les liqueurs fermentées qui se fabriquent avec les fruits à noyaux et autres, la coction des racines alimentaires, et même le blanchiment du linge et la préparation des salins de cendres peuvent trouver place dans notre petite fabrique, au fur et à mesure des besoins, sans que nous soyons jamais bornés par des exigences de local ou des frais de construction, puisque la *manutention*

peut et doit s'adapter à toutes les positions et à toute espèce de bâtiment.

« Tel est l'ensemble des immenses avantages que résume le système de la *manutention agricole*, pour laquelle nous avons la certitude d'obtenir le patronage et l'appui de tous les hommes éclairés, de tous les gens de cœur et d'intelligence qui veulent allier le bien public et la prospérité du pays aux sages calculs de l'intérêt particulier.

« Déjà, et nous sommes heureux de le dire, les communications que nous avons faites à diverses sociétés savantes ou utiles, les explications que nous avons données à quelques publicistes sérieux ont été accueillies avec la faveur et la bienveillance les plus marquées. Nous ne craignons donc pas d'espérer que tous les hommes de bien accorderont leurs sympathies à une idée qui semble devoir réaliser un des plus vastes progrès agricoles, en même temps qu'elle arrêtera, sans nul doute, l'émigration des campagnes pour les cités, en créant aux champs une industrie honorable, un avenir sérieux pour tous les cultivateurs intelligents.

« En résumé donc, la création des manutentions agricoles représente au plus haut degré la solution du grand problème social tant cherché : *la vie à bon marché*. Par l'augmentation des nourritures, elles multiplient le *pain* et la *viande*; par la production de *l'alcool-résidu*, elles fournissent les moyens les plus économiques de *chauffage*, *d'éclairage* et de *locomotion*. Industrie tout agricole, ainsi que nous l'avons démontré dans nos ouvrages sur ce sujet, l'alcoolisation n'a d'avenir brillant qu'autant qu'elle se lie essentiellement à l'engraissement du bétail et à la production du fumier. C'est ainsi seulement qu'elle est appelée à réaliser *l'immense besoin de vivre*, en procurant aux masses, à prix réduit, les objets de première consommation : pain, viande, lumière, chauffage et facilité de communications.

« Nous devons ajouter, en terminant ce court aperçu, que le vêtement lui-même, au point de vue économique, en est également une conséquence directe, par la production plus abondante de la laine, des plantes textiles, etc.

« Il y a donc, dans cette idée féconde, le seul moyen grave et sérieux de détruire la plaie du paupérisme, d'augmenter les richesses collectives et individuelles, tout en procurant à tous les moyens de bien vivre économiquement (1). »

(1) Le procédé de distillation sans macération, de M. Leplay, manufacturier-chimiste, à Douvrin (nord), dont le principe est d'agir par concentration, sans aucun épuisement, fournit aux bœufs une pulpe de betterave qui a conservé toutes ses parties nutritives. (A. F.)

CÉRAMIQUE.

MACHINE A MOULER LES BRIQUES,

Par **M. JAMES MAC HENRY**, à Liverpool.

Breveté le 14 janvier 1854.

(PLANCHE 139.)

Le moulage des briques et de la tourbe (qui s'effectue assez généralement à l'aide des mêmes appareils, pour ces deux matières) a donné lieu à l'invention d'un nombre très-grand de machines de dispositions diverses.

Nous avons déjà publié quelques appareils de ce genre : ainsi les machines à mouler les briques, de M. Carville et de M. Capouillet, dans le vol. II de la *Publication industrielle*; la machine à comprimer les péras, de M. Middleton, dans le *Génie industriel* vol. VI; puis la machine à mouler les briques à sec, de M. Jullienne, dans le vol. VIII de ce même recueil. Aujourd'hui, nous publions une machine à briques imaginée par M. Mac Henry, qui s'est fait à ce sujet brevetée dans plusieurs pays.

Le brevet de M. Mac Henry ne porte pas simplement sur la machine dont nous donnons les dessins; il comprend toute une série d'opérations et d'appareils, depuis la préparation de l'argile au moulage, jusqu'à une disposition de four à cuire les briques.

SÉCHAGE DE LA TERRE. — La première partie de l'invention de M. Mac Henry, comprend une étuve destinée à sécher la terre qui, en général, est trop humide pour pouvoir passer au broyage au moment même où on vient de l'extraire du sol.

Cette étuve est une sorte de four à reverberé d'une grande dimension, dans lequel s'étendent transversalement des auges communiquant avec l'extérieur de l'étuve par chacune de leurs extrémités. Dans chaque auge tourne une vis sans fin.

La terre est introduite dans l'une des extrémités de ces auges par le moyen d'une trémie, et les vis sans fin la font avancer, tout en la pétrissant, à travers le four dans lequel elle se sèche au degré convenable, jusqu'à l'autre extrémité où elle se décharge.

BROYAGE. — La terre au sortir de l'étuve est prise par une chaîne à godets qui l'amène à une trémie de l'appareil broyeur. Celui-ci est, comme les appareils ordinaires, composé de deux cylindres semblables à ceux d'un laminoir; seulement ces cylindres sont placés dans une position inclinée, afin, dit l'auteur, de mieux opérer la séparation des pierres.

Après ce broyage, la terre passe de nouveau par une étuve, puis une chaîne à godets la conduit à la machine à mouler les briques.

MACHINE A MOULER. — Nous avons représenté cette machine dans les fig. 1, 2 et 3 de la planche 137.

La fig. 1 en est une section longitudinale.

La fig. 2 une coupe transversale, faite par le milieu de la trémie.

La fig. 3, une autre coupe transversale près d'un des rouleaux de pression.

Les montants m et autres parties fixes de la machine sont fixés sur deux poutres longitudinales m' ; des colonnes m^2 supportent les extrémités de pièces latérales m^3 dont l'autre bout est soutenu par les montants m . Entre ces pièces de fonte m^3 se trouve un châssis à moules n , supporté au milieu de la machine par des rouleaux o montés sur l'arbre o' , et, près de chaque extrémité de l'appareil, par d'autres rouleaux o^2 . Le châssis à moules est guidé latéralement par des blocs en bois n' disposés longitudinalement dans des boîtes fixées à ce dit châssis et appuyant contre les pièces m^3 .

P désigne le rouleau compresseur monté dans des coussinets adaptés aux montants m , et q est la trémie dans laquelle l'argile est déposée par les conduits q' .

Le châssis à moules n est, dans le cas actuel, supposé contenir quatorze compartiments ou moules pour faire les briques; ces moules sont rangés en deux séries de sept moules chacune, placées à une distance convenable l'une de l'autre.

Chaque moule est muni d'un piston n^2 de la grandeur de la brique et dont la tige n^3 traverse, par un trou, le fond du châssis à moules.

Lorsque la machine fonctionne, le châssis à moules reçoit un mouvement de va-et-vient qui est communiqué à l'arbre o' par un système de débrayage quelconque.

Le rouleau de pression P est aussi mis en mouvement par une roue dentée p' engrenant avec celle o^2 sur l'arbre o' .

Des crémaillères dont est muni le châssis ou chariot n , engrènent avec les pignons s et s' , fixés sur les mêmes axes que des rouleaux de contre-pression s^2 et s^3 dont la fonction sera décrite ci-après.

A l'intérieur de la trémie q sont montés des rouleaux q^2 , près desquels, mais en dehors de la trémie, sont fixées des plaques de pression q^3 . Ces plaques s'étendent de l'une des pièces latérales m^3 à l'autre, et elles sont solidement fixées aux poutres m par de longs boulons qui traversent les supports des rouleaux s^2 , les pièces latérales m^3 et les plaques de pression q^3 .

q^4 désigne deux rouleaux supplémentaires tournant aussi dans des supports fixés aux mêmes plaques m^3 . Le but de ces rouleaux est de presser du haut en bas les pistons n^2 dans le cas où ils sailliraient au-dessus du châssis.

Voici comment fonctionne la machine : lorsque la trémie est suffisamment pleine de la matière dont on veut faire des briques ou des tuiles, on

met en mouvement les différentes pièces de l'appareil. Les moules dans le châssis, en passant sous le rouleau compresseur P , se remplissent de la matière contenue dans la trémie ; mais comme il est indispensable, dans la confection des briques de qualité supérieure, d'exercer une très-grande pression sur la matière dans les moules, les tiges n^3 des pistons n^2 s'élèvent légèrement en passant au-dessus des rouleaux s^2 . De la sorte, la matière contenue dans les moules, se trouve réduite d'une épaisseur d'environ dix millimètres, vu que la terre s'élève au-dessus du niveau du moule y est de nouveau comprimée par le rouleau q^2 , ce qui la rend solide dans une certaine proportion.

Lorsque le mouvement du châssis amène les tiges des pistons au-dessus du rouleau s^2 , celles-ci glissent donc en s'élèvent, et elles sont ensuite supportées par le bloc ou tas s^3 , jusqu'à ce qu'elles arrivent au rouleau s^3 dont la partie supérieure étant de trois millimètres plus élevée que celle du rouleau s^2 , élève encore le piston et comprime la matière dans le moule, la plaque de contre-pression q^3 se trouvant directement au-dessus. En même temps la brique ou tuile reçoit une surface bien unie par son frottement contre la surface inférieure de la plaque de contre-pression.

Aussitôt que le châssis arrive près de l'extrémité de sa course, les pistons n^2 s'élèvent simultanément et les briques ou tuiles sont enlevées de la manière suivante :

Près de chaque extrémité de la machine est situé un levier t , et de chaque côté de chacun des rouleaux o^2 se trouve un autre levier t' . A l'extrémité supérieure de chaque paire de levier t' , est articulée une barre de soulevement t^2 , reliée à la pièce t^3 à l'extrémité supérieure du levier t , par la triangle t^4 . Chacune des pièces t^3 est munie d'un galet contre lequel agit l'extrémité des châssis à l'effet d'élèver les leviers t et t' , comme le fait voir le côté droit de la figure 1. Les briques se trouvent alors dans une position qui permet de les balayer ou les enlever du châssis n , pour les amener sur la plaque latérale m^3 , comme le fait voir la fig. 3, au moyen de rasfleurs u que l'on commande soit à la main, soit mécaniquement, par un levier u^2 muni d'un contre-poids.

Lorsque le châssis n s'en retourne, les moules représentés dans la fig. 7, sous la trémie, reçoivent à leur intérieur une quantité additionnelle d'argile, et ils subissent à leur tour les opérations de compression déjà décrite.

Le ressort t^6 agissant sur le levier t' force la barre t^2 à prendre la position représentée à gauche de la machine dans la fig. 1, dès que, dans son mouvement le châssis porte-moules se trouve hors de la portée du galet, de telle sorte que la barre t^2 soit en état d'élèver les pistons n^2 , lorsque leurs tiges n^3 arrivent au-dessus de cette barre ; les petits rouleaux q^4 servent à appuyer sur les pistons n^2 et à les faire abaisser, afin qu'ils ne puissent pas rencontrer les plaques de contre-pression q^5 .

Dans le but de faciliter les réparations et pour permettre d'employer le châssis n à faire des briques ou des tuiles de diverses grandeurs, les plaques

de division qui séparent les moules et les plaques extrêmes de ceux-ci peuvent être ajustables ; ces plaques de division seraient assujetties au châssis par une vis de chaque côté.

L'extrémité inférieure des tiges n° et la surface supérieure des tas s° sont faits en acier trempé, afin de leur donner plus de durée, et dans le cas où le frottement aurait fini par user ces pièces d'acier, on peut les remplacer par d'autres facilement.

Outre la machine que nous avons représentée, l'inventeur en décrit une autre basée sur les mêmes principes, mais de disposition circulaire et agissant d'une manière continue.

Au sortir de ces machines, les briques, dit l'auteur, sont suffisamment sèches pour être immédiatement portées au four à cuire.

Enfin, le brevet contient la description d'un four perfectionné, dans lequel la chaleur peut être réglée et distribuée avec une grande facilité.

CHIMIE APPLIQUÉE.

COMPOSITIONS PROPRES A REMPLACER LE CAOUTCHOUC

ET LA GUTTA-PERCHA ,

Par **M. SOREL**, ingénieur civil.

Ces compositions ont pour bases principales les substances suivantes :

De la colophane ou résine commune, du bitume ou brai naturel, ou de celui des usines à gaz, de l'huile fixe de résine, de la gutta-percha, de la chaux hydratée et de l'eau.

On emploie ces substances à peu près dans les proportions suivantes estimées en poids :

Résine colophane.....	2
Brai ou bitume.....	2
Huile de résine.....	8
Chaux hydratée.....	6
Gutta-percha.....	12
Eau.....	3
Terre de pipe ou autres terres argileuses analogues...	10

Au lieu d'ajouter l'eau à part, on peut employer ce liquide à délayer la

chaux : dans ce cas on met un peu plus d'eau, le surplus s'évapore. La chaux délayée étant préférable à l'hydrate sec, c'est toujours de la chaux délayée que l'auteur emploie ; mais il est bien entendu qu'elle sera pèsée avant que l'eau soit ajoutée.

On prépare la composition dans une chaudière échauffée par un moyen quelconque. On met d'abord dans la chaudière les trois premières substances ; on les remue avec un bâton ou une spatule, jusqu'à ce que les deux premières substances soient fondues ; alors on ajoute l'hydrate de chaux délayé et broyé ayant la consistance de la mélasse : on continue de remuer et de chauffer, et quand la matière est liquéfiée, on ajoute la gutta-percha, préalablement coupée en petits morceaux. On retue toujours jusqu'à ce que la gutta soit fondue ; alors on ajoute l'argile, soit en poudre, soit délayée dans l'eau, et on la mèle bien avec la composition : cela fait, on ajoute de l'eau en excès et l'on chauffe assez pour faire bouillir ce liquide ; on divise et l'on pétrit la matière sous l'eau, ensuite on la chauffe à sec, et enfin on la retire de la chaudière pour la passer plusieurs fois entre les cylindres d'un laminoir afin de la rendre homogène. La matière ainsi préparée est prête à être employée.

On peut augmenter ou diminuer la quantité de chaque élément de la composition, suivant l'emploi que l'on veut en faire. On peut aussi supprimer des substances ou les remplacer en tout ou partie par d'autres matières possédant des propriétés analogues. Par exemple, on peut remplacer la colophane par d'autres résines, notamment par de la poix de Bourgogne ou par du copal. On peut probablement aussi remplacer la chaux par les oxydes des autres métaux alcalins terreux : la baryte, la magnésie, la strontiane ; mais ces substances sont beaucoup plus chères que la chaux. On peut supprimer l'argile dans toutes les compositions.

Pour que la composition soit plus tenace, on augmente la quantité de gutta-percha. Pour la rendre plus tenace encore et un peu plus élastique, on y mèle, lorsqu'elle est préparée, un peu de caoutchouc vulcanisé ou non, très-divisé, mais pas fondu ni dissous.

Pour rendre les compositions tout à fait hydrofuges, il est bon d'y ajouter environ cinq pour cent de cire ou d'acide stéarique.

On peut colorer les compositions avec du noir de fumée ou avec d'autres matières colorantes.

Voici une composition dans laquelle la résine est remplacée par du brai.

Brai.....	8
Huile de résine.....	4
Hydrate de chaux délayé dans l'eau.....	6
Gutta-percha.....	16

Dans les compositions suivantes il n'entre ni résine ni huile de résine.

Brai	12
Hydrate de chaux délayé dans l'eau.....	6
Gutta-percha	16
	34

Dans la composition suivante, le brai est remplacé par autant de goudron de houille des usines à gaz.

Goudron de houille.....	12
Hydrate de chaux délayé dans l'eau.....	6
Gutta-percha	16
	34

On peut ajouter de l'argile à toutes ces compositions et les modifier comme il a été dit plus haut.

Les compositions ci-dessus sont destinées à remplacer le caoutchouc et la gutta-percha dans leurs principales applications, notamment pour rendre les étoffes imperméables, pour faire des tuyaux, des courroies pour les transmissions de mouvement, des chaussures, des cylindres et bobines pour les filatures, des capsules pour boucher les bouteilles.

On peut mouler ces compositions et en confectionner des vases et des objets d'ornement, etc.

On peut mélanger avec ces compositions, pour leur donner plus de tenacité, des matières flammeuses, telles que du coton, de la laine, du chanyre, de la bourre, des débris de cuir, etc.

On peut doubler ou plaquer ces compositions avec des feuilles minces de caoutchouc naturel ou vulcanisé. La matière que l'on voudra ainsi doubler devra être préalablement laminée. On fera adhérer le caoutchouc à ces compositions, soit par le laminage, soit en le collant avec une dissolution de caoutchouc ou de gutta-percha, soit avec une autre matière collante convenable.

On pourra employer ces matières doubles pour faire des empeignes ou dessus de chaussures imperméables. Les semelles seront soit en cuir rendu imperméable par un procédé que nous indiquons ci-après, soit en gutta-percha, soit même en bois; on pourra encore faire les empeignes avec de la grosse toile ou du drap rendu imperméable par ces procédés.

Voici la manière d'appliquer ces compositions sur les étoffes pour les rendre imperméables :

Si les étoffes que l'on veut imperméabiliser ont été apprêtées par les procédés ordinaires, on doit préalablement les débarrasser de leur apprêt, en les lavant à l'eau chaude, et ensuite les apprêter avec un apprêt insoluble dans l'eau. L'auteur emploie pour cela un encaustique hydrofuge formé avec

de la cire ou de l'acide stéarique dissous dans de l'essence de térebinthine. Pour appliquer l'encaustique on tend l'étoffe sur une table en métal chauffée convenablement, et l'encaustique étant fondu, on l'applique au moyen d'une brosse.

Au lieu d'encaustique pour apprêter les étoffes, on peut faire usage des savons insolubles. On forme ces savons par doubles décompositions au moyen d'un savon soluble dans l'eau, dans la dissolution duquel il est bon de faire dissoudre, à l'aide de la chaleur, un peu d'acide stéarique et de cire, et l'on rend ces savons insolubles avec la dissolution d'un sel capable de se décomposer, en échangeant sa base avec celle du savon soluble. L'auteur emploie de préférence les sels d'alumine, de zinc et de plomb.

Pour appliquer les savons solubles sur une étoffe, on la savonne d'abord avec la dissolution dans l'eau du savon alcalin plus ou moins chauffée, ensuite on lave l'étoffe dans le liquide destiné à rendre le savon insoluble, enfin on fait sécher l'étoffe et on la chauffe assez pour fondre le savon.

Voici la composition du savon que l'auteur emploie de préférence :

Eau	60
Savon alcalin dur ou mou	6
Cire	2
Acide stéarique	1
	69

A ces substances on peut ajouter un peu de brai et de résine, plus ou moins, pourvu qu'on n'en mette pas plus qu'il ne peut s'en dissoudre.

On commence par faire bouillir les matières solides dans vingt parties d'eau seulement, et on chauffe jusqu'à ce que toutes les matières soient dissoutes, ensuite on ajoute le surplus de l'eau et l'on chauffe encore pendant quelques minutes.

Les dissolutions salines, pour rendre ce savon insoluble, doivent avoir une densité de cinq degrés environ de l'aréomètre de Baumé. On peut les employer chaudes ou froides.

On peut rendre les étoffes imperméables au moyen seulement de ces savons insolubles, sans l'emploi des enduits apparents dont nous avons donné la composition et que l'on applique sur les étoffes par les moyens que nous allons indiquer.

Le procédé le plus simple consiste à tendre l'étoffe sur une table au moyen de deux cylindres diamétralement opposés et d'étendre l'enduit, préalablement divisé en petites baguettes, au moyen d'une sorte de racloir creux en métal chauffé au moyen de la vapeur ou avec de l'eau chaude en circulation ; ce racloir sera disposé de manière à pouvoir s'incliner et s'approcher plus ou moins de l'étoffe, afin que l'on puisse varier l'épaisseur de la couche d'enduit.

On pourra, sur l'étoffe qui restera fixe, faire marcher le racloir comme

le chariot porte-burin d'une machine à raboter les métaux, ou bien faire marcher l'étoffe, ce qui est bien plus simple, et maintenir le racloir à l'état fixe. Dans un cas comme dans l'autre, on emploiera l'enduit sous la forme de petites baguettes rectangulaires ou triangulaires, aussi longues que l'étoffe sera large. On placera ces baguettes au-devant du racloir qui les échauffera, les amollira et les étendra sur l'étoffe.

Quand l'étoffe est enduite, on la fait passer dans l'eau pour lui faire faire perdre l'inconvénient de poisser qu'elle a acquis par l'effet de la chaleur qui a évaporé l'eau que contenait l'enduit. Au lieu de faire passer l'étoffe dans l'eau, on peut la saupoudrer avec un mélange formé de deux parties d'argiles et d'une partie d'acide stéarique, le tout bien pulvérisé.

Lorsque l'étoffe ainsi préparée est bien sèche, on la vernit (l'auteur emploie de préférence pour cet objet le vernis à la gomme laque). Et enfin, quand le vernis est sec, on la passe entre les cylindres d'une machine à calandrer.

On pourra, avec ces procédés, confectionner des étoffes imperméables doubles ; c'est-à-dire que l'enduit sera placé entre deux étoffes semblables ou différentes.

On peut modifier les compositions des matières desquelles nous avons parlé jusqu'à présent, de manière à les rendre propres à remplacer les corps gras que l'on emploie pour préparer les cuirs et les rendre souples et imperméables, à remplacer les matières grasses dont on fait usage pour graisser et lubrifier les machines.

Voici une composition qui peut servir dans ces diverses applications :

Colophane.....	6
Huile de résine.....	6
Suif.....	2
Huile de poisson ou huile végétale non siccative.....	2
Dégras.....	2
Huile de palme.....	1
Eau	2
	21

On peut mettre dans cette composition plus ou moins de dégras et remplacer le suif en tout ou en partie par du saindoux et autres graisses.

La composition suivante est excellente pour rendre les cuirs imperméables, surtout les cuirs forts destinés à la confection des semelles de chaussures, mais elle est peu convenable pour le corroyage des cuirs et lubrifier les machines.

Colophane.....	12
Huile fixe de résine.....	4
Cire jaune.....	2
Suif.....	2

On peut, dans cette composition, remplacer la cire par de l'acide stéarique ou employer de la cire blanche au lieu de la cire jaune.

Dans ces deux compositions, on peut augmenter ou diminuer la proportion de chaque élément ou remplacer des substances par d'autres matières produisant le même effet.

Pour préparer ces compositions, on met dans une chaudière placée sur le feu toutes les substances, moins l'eau, qui doivent entrer dans la composition ; on chauffe modérément, et l'on remue le mélange avec un bâton ou une spatule, jusqu'à ce que toute la résine soit fondue ; cela ayant lieu, on retire le feu du foyer, et on laisse refroidir le mélange, et lorsque sa température est descendue à 30° environ du thermomètre centigrade, on ajoute l'eau (quand la composition doit en contenir) et on remue vigoureusement, jusqu'à ce que ce liquide soit parfaitement mélangé et combiné avec les autres substances.

La première de ces deux compositions s'applique à chaud ou à froid sur les cuirs par les procédés employés par les corroyeurs et les hongroyeurs pour appliquer les corps gras ordinaires sur les cuirs.

Pour lubrifier les machines, on emploie la composition comme les corps gras ordinaires.

La dernière composition ne peut s'employer qu'à l'aide de la chaleur pour rendre les cuirs imperméables, soit en chauffant la composition et les cuirs, soit en ne chauffant que l'une ou les autres.

ÉCLAIRAGE.

GAZ AU BOIS ET A LA TOURBE,

PAR M. PETTENKOFER.

Le *Moniteur industriel* publie l'extrait suivant d'un recueil allemand concernant le mode d'éclairage inventé par le docteur Pettencofer, et dont la société de *Perpigna et Compagnie* (gaz à la tourbe) est propriétaire. Ce mode d'éclairage a reçu de nombreuses applications dans plusieurs villes de l'Allemagne, entre autres dans celle de Dresde.

« Le gaz au bois, dit ce recueil, se recommande non-seulement par sa pureté, mais aussi par le prix, moins élevé que celui de la houille, auquel on peut l'obtenir dans la plupart des contrées de l'Allemagne. Tandis que ce gaz procure, dans les grands établissements, des bénéfices par la récolte et le travail des produits secondaires, comme charbon de bois, goudron,

esprit de bois, il n'est pas moins avantageux dans les petits par le matériel peu considérable qu'il exige et la promptitude avec laquelle on le développe.

« Une cornue qui contient une charge de bois de 70 livres et qu'on chauffe le matin, donne, jusqu'à huit heures du soir, 2,000 pieds cubes de gaz.

« Pour produire la même quantité de gaz avec la houille, il faut une cornue qu'on charge avec 90 livres de cette matière, qu'on entretient pendant vingt-quatre heures à la chaleur rouge, et qu'on soigne sans interruption.

« Ainsi, avec le gaz au bois, il ne faut, pour produire une même quantité de gaz, que dix heures de chauffe, en épargnant ainsi tous les relais de nuit. Les cornues y durent plus du double, et la fabrication est bien moins pénible que celle du gaz de houille, puisqu'il n'y a aucun composé de soufre ou d'ammoniaque; et enfin, pendant que les purificateurs de ceux-ci répandent une odeur intolérable, le gaz au bois n'est accompagné que d'une odeur d'esprit de bois ou de goudron peu désagréable.

« Quant au pouvoir éclairant, le gaz au bois bien purifié possède un pouvoir de 15 0/0 supérieur à celui du gaz de houille du meilleur charbon de Plau; et lorsqu'un bec consomme 5,75 pieds cubes de ce dernier, avec un pouvoir éclairant de 14 bougies, on obtient la même quantité de lumière avec le même bec alimenté avec 5 pieds cubes de gaz au bois, ou bien un bec au bois qui consomme 5,75 pieds cubes à pouvoir éclairant de 16 bougies.

« Les frais de fabrication du gaz au bois s'élèvent, à Dresde, pour une production annuelle de 250,000 à 300,000 pieds cubes, au prix d'environ 3 fr. 40 c. les 1,000 pieds cubes, sans compter la valeur de l'acide pyrolygneux, et avec 6 0/0 pour les intérêts du capital d'établissement, les renouvellements et les réparations, à 5 fr. 58 c. les 1,000 pieds cubes.

« Si la consommation augmentait, les frais diminueraient nécessairement.

« Un appareil complet pour purifier le gaz de bois dans la quantité indiquée ci-dessus, et qui peut entretenir 100 becs, coûte, non compris le gazomètre, environ 3,162 fr., et il convient de faire remarquer qu'à raison de la rapide production, le gazomètre n'a besoin que d'être moitié plus petit que pour le gaz de houille.

« Enfin, un avantage de cet appareil, c'est qu'on peut très-bien, par son secours, extraire un très-beau gaz d'éclairage de la tourbe et des lignites, et chauffer aussi les fours avec ces combustibles.

AGRICULTURE.

CHARRUE PERFECTIONNÉE,

Par **M. DUMONT**, à Juvisy (Seine-et-Oise).

Breveté le 46 août 1854.

(PLANCHE 139.)

M. G.-A. Dumont, mécanicien à Juvisy, qui depuis plusieurs années s'occupe de la construction des instruments d'agriculture et des charrues en particulier, s'est occupé de rechercher un système qui, tout en réunissant les avantages de ces instruments, fût à l'abri des inconvénients qu'on leur reproche.

C'est cette disposition de charrue qui fait l'objet de notre publication.

Cette charrue permet non-seulement de faire des labours plus ou moins profonds, mais encore de tracer des sillons plus ou moins larges, à la volonté du laboureur, et selon la nature des terres ou le résultat qu'il veut produire. Par exemple, elle peut labourer un terrain incliné perpendiculairement à son inclinaison, ce qui a l'avantage de nécessiter moins de force : les chevaux travaillent bien en descendant, mais en montant la fatigue est énorme, de plus les sillons tracés dans le sens perpendiculaire sont bien préférables à ceux tracés parallèlement ; car, par ce système, quand il y a de grandes pluies, les eaux en descendant entraînent avec elles la bonne terre et la semence. Avec les sillons en sens inverse, comme on peut les faire avec une charrue, cet inconvénient disparaît, il suffit d'en laisser un plus profond de distance en distance pour absorber l'eau.

Elle a aussi l'avantage de permettre de varier la largeur de la voie, ce qui peut être très-utile dans diverses circonstances.

Cette nouvelle charrue se distingue en outre par sa construction entière qui est toute en métal, et par suite par une très-grande solidité, ce qui la met à l'abri des réparations et des frais d'entretien. Elle est d'ailleurs facile à conduire et à manœuvrer, conditions essentielles qui la feront rechercher des propriétaires et des fermiers.

Nous avons représenté sur la fig. 4 de la pl. 139 une élévation en section longitudinale, de ladite charrue, faite suivant la ligne 1-2 du plan ;

Sur la fig. 5 une vue en dessus, ou un plan général de tout le mécanisme prêt à fonctionner ; et sur la fig. 6 une coupe verticale faite par l'axe des roues de l'avant-train.

Ces figures sont dessinées à l'échelle de 1/20 ou de 5 centimètres pour mètre. Les mêmes pièces sont désignées dans chacune d'elles par les mêmes lettres.

On voit d'abord que la disposition générale du mécanisme de cette charrue diffère essentiellement de celle des systèmes connus jusqu'à présent.

Ainsi, sur l'essieu des roues qui forment l'avant-train proprement dit, est appliquée un châssis en fer forgé A, que l'on y fixe à rotule, c'est-à-dire de manière à pouvoir le mobiliser à volonté, afin de lui faire prendre diverses inclinaisons selon les besoins de la culture.

Ce châssis se termine sur le devant par une partie méplate et cintrée a, percée de plusieurs trous, pour former une sorte d'étrier d'attelage, et permettre de varier le point d'application de la puissance, et par suite la direction de la traction, suivant que l'on veut faire un labour plus ou moins large et profond.

A cet effet, on fait reposer, sur les faces plates de cet étrier, la tige ou barre de traction B, à l'extrémité de laquelle s'attache par articulation le palonnier C, qui peut recevoir, selon la résistance à vaincre, un, deux ou même trois chevaux. Cette tige y est retenue par un goujon à tête b, qui s'ajoute indifféremment dans l'un ou l'autre des trous, de sorte que l'on a la faculté de placer la barre de traction soit dans la ligne milieu de tout le mécanisme, et perpendiculaire à l'axe des roues, soit dans une direction oblique par rapport à cette ligne ou à cet axe.

On remarque sur la fig. 4 que la tige B forme une sorte de fourche, depuis l'étrier jusqu'à la traverse c qui fait corps avec le châssis A, et s'adapte, en définitive, au milieu de cette traverse, de manière à pouvoir pivoter sur ce milieu comme autour d'un centre, dès qu'on lui fait prendre une autre direction. C'est l'extrémité même du porte-guides D, que l'on y assujettit par un écrou qui sert d'axe ou de tourillon à cet effet.

Une petite chaînette d est attachée d'un bout à la traverse c, et de l'autre à la tête du goujon b, afin d'éviter de perdre celui-ci, lorsqu'on le dégage de l'étrier et de la barre de traction.

Sur le même centre s'adapte aussi le crochet en fer E, qui se prolonge sous le châssis pour se relier par la chaîne F, et la chape ou bride G, vers le milieu de la haie proprement dite H, qui forme le corps de la charrue, et qui, comme on sait, porte le *soc*, le *versoir* et le *coute*.

Cet assemblage est disposé de telle sorte qu'il permet de rapprocher ou d'éloigner le point d'attache ou le centre commun des pièces précédentes de la haie ou réciproquement, par conséquent de fixer exactement la distance que l'on veut laisser entre le plan des roues de l'avant-train et la pointe du *soc*, et par suite de régler l'*entrure* ou la profondeur même des sillons.

On détermine d'ailleurs cet écartement et cette *entrure* d'une manière rigoureuse, à l'aide du mécanisme que nous allons décrire, et qui est entièrement à la disposition de l'ouvrier chargé de diriger l'instrument.

Au milieu du dernier côté du même châssis A est rapporté une douille en fer I formant écrou, qui est traversée par la vis de rappel à filets carrés J, dont un bout se prolonge et se termine par une poignée qui est à la portée du laboureur, tandis que l'autre extrémité est engagée dans la tête d'une bride ou fourche en fer K rapportée entre les côtés latéraux du châssis.

Or, lorsqu'on fait tourner la vis dans un sens, à droite, par exemple, on tend à faire descendre l'écrou I, et par suite à rapprocher la haie de l'axe des roues; quand au contraire, on tourne dans le sens opposé, à gache, on fait remonter l'écrou, et par conséquent on éloigne les roues du soc.

Mais en même temps que l'on détermine ce rapprochement ou cet écartement, on fait baisser ou soulever le soc, et par conséquent on le fait pénétrer plus ou moins dans le sol. Car on comprend sans peine que de ce que l'écrou I est forgé avec une patte ou bride en fer i qui s'enfourche sur le corps de la haie, dès qu'il descend il force aussi celle-ci à descendre.

Quand on a ainsi réglé, à l'aide de ce mécanisme, la hauteur exacte que doit avoir le soc de la charrue, pour fixer la profondeur du sillon, on accroche la chaîne F dans son crochet, en choisissant le maillon en rapport avec l'écartement déterminé, afin de rendre la haie solidaire avec le châssis et l'avant-train, ainsi qu'avec la tige de traction.

Ce n'est pas seulement la profondeur des sillons à labourer, mais bien aussi la largeur que l'instrument doit permettre au cultivateur de régler de même. Il faut également, comme nous l'avons exposé plus haut, quand on laboure un terrain incliné pouvoir régler l'inclinaison du sol pour que le sillon soit à peu près parallèle à la surface du sol.

Pour cela l'auteur a ajouté sur le châssis A une sorte de chariot L, en tôle de fer, dans lequel est engagé un écrou f, servant de support à la haie et qui est traversé par la petite vis horizontale g, à filets triangulaires (voyez le détail de cette portion du mécanisme sur les fig. 7 et 8).

La tête de cette vis porte un pignon d'angle M, qui engrené avec un pignon semblable M', fixé sur le bout d'un axe incliné en fer h, placé latéralement et terminée par une poignée qui permet à l'ouvrier de le faire tourner à sa volonté. Une plaque de tôle j, adaptée au support coudé en fer N qui reçoit les collets de ces engrenages, recouvre ceux-ci complètement, afin de les préserver de la poussière et de la terre projetée par la roue de gauche.

Il résulte de ce mécanisme régulateur que lorsqu'on fait tourner ces pignons d'angle dans un sens, la vis de rappel g tourne également et fait marcher son écrou dans la direction correspondante, à droite, par exemple. Et de même, en tournant en sens contraire, l'écrou marche dans la direction opposée, c'est-à-dire à gauche. Par suite la haie, et tout le système du soc, de son versoir et de son contre, sont forcés de suivre le même mouvement, ce qui détermine tout naturellement l'inclinaison et par suite

le plus ou le moins de largeur de la partie de terre à couper, ou du sillon proprement dit.

On voit donc que l'appareil est construit de telle sorte qu'il permet de régler avec la plus grande facilité l'inclinaison, la largeur, comme la profondeur des sillons, sans que l'ouvrier laboureur, appliqué aux mancherons O de sa charrue, soit obligé de se déranger. Il n'a qu'à tourner dans un sens ou dans l'autre, soit la poignée qui termine l'axe incliné h, soit celle qui se trouve à l'extrémité de l'axe prolongé de la vis de rappel J.

Ces conditions sont extrêmement essentielles, pour permettre d'effectuer les labours en raison de la nature des terres, des semis que l'on doit y faire, des résultats mêmes que l'on veut obtenir.

Comme dans les autres systèmes de charrues, les mancherons O sont adaptés à l'extrémité du corps de la haie, c'est-à-dire à l'arrière qui porte en dessous le sep en fer P, le soc P' et son versoir Q. Ces mancherons sont aussi en fer forgé, leurs poignées seules sont rapportées en bois. L'un d'eux, celui de droite, s'écarte assez pour que le laboureur puisse marcher dans le sillon même tracé par l'instrument ; on y adapte la clef k qui doit lui servir à serrer ou desserrer les boulons et les écrous de tout l'appareil.

Une entaille est ménagée dans le corps de la haie, en avant du soc, pour recevoir le coute R, qui est en fer forgé, acieré, et que l'on y maintient à la hauteur convenable, à l'aide d'une vis de pression t.

On a déjà remarqué, sans doute, par le dessin, que l'essieu en fer m, qui porte les roues S de l'avant-train, est prolongé, d'un côté, à gauche, pour permettre d'éloigner ou de rapprocher ces roues selon les besoins. Cette disposition est souvent nécessaire, surtout lorsqu'on approche des limites d'un terrain qui est clos par un mur ou par tout autre moyen.

Pour ne pas laisser de saillie par cet axe, quand la roue de gauche est rapprochée, l'auteur propose de faire l'essieu en deux pièces, dont l'une serait creuse et servirait de fourneau à l'autre, de telle sorte que quel que soit leur écartement, les deux roues n'en seraient pas moins solidaires.

Quand l'appareil ne doit pas fonctionner, on soulève tout le mécanisme de manière qu'il ne porte que sur les deux roues. A cet effet, le laboureur n'a qu'à éléver le levier coudé en fer T, qui a son point d'appui en n, sur le côté extérieur du châssis A, afin de l'engager dans l'une des dents de l'espèce de crémaillère U (fig. 9) fixée vers le haut.

L'autre extrémité de ce levier s'abaisse alors appuie nécessairement sur le bout du goujon o qui est rapporté sur la partie carrée de l'essieu. Par cette pression, on force naturellement le châssis à s'élèver, mais toutefois en décrivant un arc de cercle autour du pivot p qui l'assemble à charnière avec l'axe des roues.

Il est d'ailleurs guidé dans ce mouvement circulaire ascensionnel par la pièce cintrée q en fer, qui a pour cela la forme convenable, et qui est de même fixée à l'essieu.

Lorsque le levier T est ainsi retenu engagé dans la dent supérieure de la crémaillère, tout le système inférieur est suffisamment élevé, pour que la pointe du soc ne touche pas le sol. Le laboureur n'a qu'à maintenir et guider sa charrue par ses mancherons.



PROCÉDÉ DE MORSURE

POUR LA GRAVURE HÉLIOGRAPHIQUE SUR ACIER,

PAR M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

Le Bulletin de l'Académie des sciences publie la note suivante de M. Niepce de Saint-Victor :

« Depuis la publication de mon dernier Mémoire, je me suis occupé de recherches ayant pour but de remplacer l'*eau forte* dans la gravure héliographique sur acier.

« Les *fumigations* que j'ai indiquées sont certainement d'un grand secours, mais elles sont d'un emploi difficile; elles donnent souvent trop ou pas assez de résistance au vernis, de sorte qu'il était nécessaire de chercher un autre mordant que l'*eau-forte*, qui pût agir sur le métal sans attaquer le vernis.

« Dans le grand nombre d'expériences que j'ai faites sur ce sujet, je n'ai rien trouvé de mieux que l'eau iodée ou saturée d'iode, à une température de 10 à 15 degrés au plus, de manière qu'elle ait une couleur d'un jaune d'or, n'allant pas jusqu'au rouge orangé.

« On commence la morsure en couvrant la plaque d'eau iodée; puis après dix minutes, un quart d'heure, on renouvelle l'eau iodée: une partie a dû se combiner à l'acier en formant un iodure de fer, et l'autre s'est volatilisée, de sorte qu'il est important de changer deux ou trois fois l'eau iodée, c'est-à-dire jusqu'à ce que l'on juge la plaque suffisamment mordue.

« La morsure se fait lentement, et de plus elle ne serait jamais assez profonde, si l'on ne terminait pas par l'emploi d'une eau faiblement acidulée d'acide azotique; elle agit alors suffisamment pour creuser le métal plus profondément que l'iode, et sans attaquer le vernis.

« L'application de ce procédé a donné d'excellents résultats à M. Riffaut, graveur, comme on peut le voir par deux épreuves du portrait d'une jeune femme, que M. Chevreul met sous les yeux de l'Académie. »

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE.

PALAIS DE L'INDUSTRIE. — PROPRIÉTÉ ARTISTIQUE.

La société du palais de l'Industrie a élevé la prétention d'interdire aux artistes le droit de reproduire par la gravure ou la lithographie le palais de l'Industrie, où doit s'ouvrir l'exposition. La société prétendait se réserver le monopole des dessins, plans et vues de ce monument, qu'elle se proposait de faire exécuter pour son compte et à son profit.

Cette prétention devait naturellement rencontrer de nombreux contradicteurs; et il faut bien reconnaître qu'au premier abord elle pouvait paraître assez singulière. Jusqu'où s'étendra le droit de propriété? Le propriétaire d'un édifice pourra-t-il défendre au peintre de le faire entrer dans la composition d'un paysage? L'architecte qui l'a construit aura-t-il le même droit? Si l'on admet cette prétention, où s'arrêtera-t-on dans cette voie?

La société du palais de l'Industrie a livré à la publicité sa prétention avec un certain éclat, et l'on peut se rappeler quelles réclamations elle a soulevées dans la presse.

La maison Goupil n'a tenu aucun compte de l'avertissement donné au public: Regardez, mais ne dessinez pas! Elle a édité une lithographie du monument en question. Par procès-verbaux en date du 1^{er} février dernier, le sieur Lesourd, qui se prétend cessionnaire du droit au monopole imaginé par la société du palais de l'Industrie, en a fait opérer la saisie, et a assigné M. Goupil devant le tribunal de première instance.

Après avoir entendu M^s Blanc et Dufaure, le tribunal a, dans une décision très-fortement motivée, résolu les questions intéressantes que ce procès présentait à juger.

Voici les motifs principaux de ce jugement, qui repousse les prétentions de la société du palais de l'Industrie et de M. Lesourd, son cessionnaire:

« Attendu que les dispositions de la loi du 19-24 juillet 1793 sont générales, absolues et s'appliquent à tous les objets du domaine de l'art;

« Que l'œuvre de l'architecte peut et doit, dans certains cas, à raison de l'élévation de la pensée qui a présidé à sa confection, et du mérite de son exécution, être considérée comme une œuvre d'art;

« Qu'à ce titre l'architecte qui l'a produite est donc fondé à revendiquer les avantages accordés à tout art par la loi de 1793;

« Que ces avantages sont la consécration d'un double droit qui appartient à l'artiste: droit principal à la propriété de la chose; droit accessoire à la reproduction de cette chose même;

« Mais qu'il est évident que, soit l'auteur de l'œuvre, soit son cession-

naire, ne peuvent prétendre jouir de ces avantages qu'autant que justification est faite par eux, que les droits qu'ils prétendent exercer n'ont pas cessé de leur appartenir ;

« Qu'il est de principe que l'artiste qui aliène le fruit de son travail doit, par application des dispositions de l'article 1615 du Code Napoléon, être censé avoir cédé à l'acquéreur, non-seulement le droit à la propriété de la chose vendue, mais aussi son accessoire, à savoir le droit à la reproduction, s'il n'a retenu ce dernier droit par des réserves expresses ;

« Que la commande d'un objet d'art, accepté, exécuté et livré par son auteur constitue une vente véritable ;

« Que si cette commande a été faite par l'État, elle a pour effet de conférer à l'œuvre le caractère de propriété publique, abandonné par conséquent aux regards et à l'étude du public, et pouvant être reproduite par tous et de toute façon, sauf les restrictions que pourrait imposer l'État à la jouissance commune ;

« Attendu, en fait, que l'État mis aux droits de la ville de Paris, propriétaire du terrain sur lequel est élevé le palais de l'Industrie, a commandé l'exécution de cet édifice à ladite compagnie dont Lesourd se présente cessionnaire ;

« Que ladite compagnie, qui elle-même se dit aux droits de l'architecte qu'elle présente comme étant l'auteur dudit palais, a exécuté ce monument sur les plans et devis adoptés par l'État ;

« Que ce dernier, pour la durée de la concession consentie au profit de la compagnie, s'est réservé une jouissance certaine, quoique restreinte, et qui redeviendra libre et complète lors de l'expiration de ladite concession ; qu'enfin il s'est assuré sur ledit monument, tant pour le présent que pour l'avenir, une direction et une surveillance des plus absolues ;

« Qu'en présence de ces faits et par application des principes ci-dessus posés, il demeure démontré que l'État est propriétaire du palais de l'Industrie ;

« Qu'il importe peu que l'État, pour remplir ladite compagnie du prix de ses travaux, au lieu de lui payer une somme d'argent, ait stipulé à son profit divers avantages et notamment une jouissance temporaire et restreinte du monument ; que la stipulation de ces avantages n'a pu modifier les droits de l'État, quant à ladite propriété ;

« Que, d'un autre côté, ces avantages, soigneusement énumérés au cahier des charges dressé par l'État, ne peuvent être étendus, et qu'il est constant qu'au nombre de ces avantages ne figure pas le droit à la reproduction, à l'égard duquel la compagnie n'a d'ailleurs fait aucune réserve ;

« Qu'enfin la nature et la destination du palais de l'Industrie, qui doit servir à des solennités publiques, et ce fait seul qu'il est la propriété de l'État, lui confèrent le caractère de monument public ; que c'est ce que la compagnie a reconnu elle-même, puisque ledit cahier des charges a formellement, dans son article 20, donné audit palais la dénomination de

monument public, et que la compagnie, en acceptant ledit cahier des charges, en a adopté les termes :

« Que la prétention du demandeur au droit exclusif de reproduction du palais de l'Industrie ne se trouve donc aucunement justifiée;

« Par ces motifs, déboute Lesourd et la société du palais de l'Industrie de leurs demandes;

« Fait main-lévée des saisies pratiquées par procès-verbaux, en date du 1^{er} février dernier;

« Condamne Lesourd et la société du palais de l'Industrie aux dépens chacun en ce qui le concerne. »

COUR IMPÉRIALE DE LYON.

GAZ. — CONTREFACON.

« La combinaison nouvelle de deux appareils connus pour l'obtention d'un résultat nouveau dans l'industrie est essentiellement brevetable.

« 1^o Notamment, l'obtention de l'alcali volatil extrait directement des matières premières, sans passer par la fabrication intermédiaire des sels ammoniacaux.

« 2^o La combinaison nouvelle de l'appareil distillatoire de Laugier-Bumental avec l'appareil de Wolf, pour arriver à ce résultat.

« 3^o L'adjonction à ces appareils d'une chaudière laveur et d'un épurateur à la chaux sèche pour obtenir, dans une seule opération, du gaz ammoniac suffisamment pur. »

Une question intéressante de contrefaçon vient d'être tranchée par la Cour de Lyon, qui a consacré à son examen six audiences entières. Il s'agissait d'alcali volatil (dissolution de gaz ammoniac dans de l'eau amenée au titre commercial de 21 à 22 degrés à l'aréomètre de Baumé).

Sa consommation est considérable ; on l'emploie à divers usages, entre autres à l'extraction de l'orseille, de la cochenille, etc. Il importait donc de l'obtenir à bas prix et en grande quantité.

Or, jusqu'en 1841, on ne l'obtenait qu'en fabriquant d'abord avec des matières brutes et de la chaux des sels ammoniacaux (sulfate ou hydrochlorate), puis avec ces sels, et par une seconde préparation, on produisait de l'alcali en les traitant à leur tour par la chaux sous l'action de la chaleur.

Il fallait donc subir les frais d'une double fabrication.

M. Mallet, fabricant de produits chimiques à Paris, a trouvé le moyen de supprimer cette préparation intermédiaire et d'arriver directement à l'obtention de l'alcali volatil des matières premières, spécialement des eaux provenant de la distillation de la houille dans les usines à gaz ; eaux qu'on jetait le plus souvent comme imprédictives.

Pour arriver à ce résultat, il a combiné deux appareils connus et employés séparément : l'un de distillation, portant le nom de Laugier-Bluental, l'autre de dissolution, inventé par Wolf ; puis il a créé des moyens de purification et un ensemble de procédés et appareils qui forment l'objet de ses brevets, pris en 1841, 1842 et 1852.

Sa découverte a fait baisser le prix des alcalis de 45 p. 0/0.

Les contrefacteurs s'en sont bientôt emparés, et Mallet a dû les poursuivre.

En 1852 il obtenait, sur une expertise favorable à ses prétentions, contre M. de Cavaillon, un arrêt de la Cour de Paris, déclarant la nouveauté et la brevetabilité de son invention.

En 1853, il venait à Lyon attaquer les Compagnies d'éclairage au gaz de Perrache et de la Guillotière qui, depuis 1848 ou 1849, fabriquent de l'alcali obtenu directement de leurs eaux de condensation.

Les Compagnies ont rejeté la responsabilité sur le sieur Gastoud, avec lequel elles avaient traité pour cette fabrication, et elles ont invoqué le bénéfice de l'art. 41 de la loi du 5 juillet 1844, aux termes duquel elles ne pouvaient être atteintes que comme ayant sciemment vendu les produits de la contrefaçon.

Elles faisaient plaider leur bonne foi.

Gastoud, mis en cause, dénialait la nouveauté de l'invention revendiquée par Mallet, et la similitude des moyens employés par l'un et par l'autre.

Le tribunal nomma experts MM. Bineau, Lambert et Glenard, professeurs de chimie, qui conclurent à la brevetabilité de la découverte, comme nouvelle, et à l'identité des moyens, quant au principe, en signalant toutefois des dissemblances de formes plus ou moins importantes.

Sur leur rapport, jugement en date du 20 mai 1854, condamnant Gastoud comme contrefacteur, et les Compagnies comme ayant vendu sciemment l'alcali fabriqué : Perrache à 15,000 fr. de dommages-intérêts ; la Guillotière, à 5,000 fr.

Appel.

Devant la Cour, Gastoud se présentait avec deux brevets antérieurs à celui de Mallet, qu'il disait avoir découverts depuis le jugement, ceux de MM. Martin-Badin et de M. Figuera.

Il soutenait que ces messieurs obtenaient de l'alcali volatil directement des matières premières, par les moyens pour lesquels Mallet s'était fait breveter.

A l'appui de son argumentation il produisait un mémoire imprimé de vingt-quatre pages, d'un chimiste de Paris, M. Gaultier de Claubry, expliquant les conclusions des divers experts sur la nouveauté des moyens de Mallet, par l'ignorance complète où ils étaient de ces brevets Martin et Figuera.

Mallet répondait avec un avis de M. Poinsot, professeur de chimie à l'École supérieure de commerce à Paris, que les brevets différaient du

sien, quant au but, aux moyens et au résultat. Il le démontrait en dressant deux tableaux comparatifs des uns et des autres, et établissait que ces brevets étaient connus des divers experts, grâce à M. Gaultier de Claubry lui-même, qui les avait déjà cités dans des mémoires publiés par M. de Cavaillon contre Mallet; et de Gastoud, qui n'avait osé les invoquer en première instance, et les produisait en appel comme moyen désespéré.

Mallet s'attachait ensuite à démontrer la responsabilité des Compagnies, qui n'avaient pu ignorer la contrefaçon de son brevet, publié dans tous les ouvrages de chimie, offerts à leurs directeurs depuis 1841 par lui-même, exploité sous leurs yeux, avec leurs propres eaux, de 1846 à 1848, par M. Roustan, son cessionnaire.

Mallet invoquait enfin, comme devant être appliquée aux Compagnies, la jurisprudence consacrée par l'arrêt de la Cour de cassation du 12 juillet 1851, dont voici le sommaire : « Celui qui, même de bonne foi, achète une machine contrefaite, dans le but d'en faire un usage commercial et d'établir ainsi, avec ses produits, une concurrence nuisible au breveté, doit être considéré comme contrefacteur, et puni comme tel. »

Après de remarquables conclusions de M. l'avocat général Onofrio, qui a prouvé une connaissance approfondie des questions à décider, la Cour a rendu l'arrêt suivant, confirmant le jugement, mais élevant les dommages-intérêts pour la continuation de la contrefaçon.

ARRÊT.

La Cour,

Considérant qu'avant 1841, époque où Mallet a obtenu son brevet d'invention, deux opérations distinctes et successives étaient nécessaires pour extraire l'alcali des eaux ammoniacales : il fallait commencer par tirer des eaux ammoniacales un sulfate ou sel d'ammoniaque; il fallait ensuite décomposer ces sels par la chaux pour faire sortir l'alcali volatil de cette deuxième opération;

Considérant que Mallet a conçu l'idée d'obtenir ce produit par une seule opération, et que le moyen par lui employé a été la combinaison de deux appareils connus, l'appareil de Laugier et l'appareil de Wolf, employés jusque-là séparément pour d'autres produits;

Considérant que le résultat de cette combinaison a été une réduction notable des frais de fabrication et un abaissement considérable dans les prix des alcalis;

Considérant que tirer de l'alcali volatil des eaux ammoniacales sans les réduire d'abord en sels ammoniacaux, et obtenir ce produit direct par la combinaison nouvelle des appareils de distillation de Laugier et de Wolf, c'est là, dans l'état de la science, une invention brevetable;

Considérant que cette invention appartient à Mallet, et qu'elle lui est garantie par les brevets du 31 mai 1841 et du 16 juin 1842;

Considérant que, d'après le texte rigoureux de la loi, la contrefaçon

est déterminée, « soit par la fabrication des produits, « soit par l'emploi de moyens faisant l'objet d'un brevet » (art. 40 de la loi du 5 juillet 1844);

Que l'art. 2 de cette même loi considère comme inventions ou découvertes nouvelles (et par conséquent brevetables) l'invention de nouveaux moyens, ou l'application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un résultat ou d'un produit industriel; que les experts, après une minutieuse investigation des appareils de Mallet et de Gastoud, ont reconnu la contrefaçon de ceux de ce dernier, contrefaçon qui a dû porter un préjudice notable à Mallet;

Considérant que l'invention de Mallet avait été décrite dans les ouvrages scientifiques et dans les livres d'application;

Que Mallet fabriquait publiquement à Paris; que Roustan, auquel Mallet avait concédé un droit de fabrication, était venu fabriquer à Lyon; qu'il avait été, pour cela, en relation avec les deux Compagnies du gaz de Lyon, représentées par leurs directeurs, qui lui fournissaient les eaux ammoniacales dont il avait besoin;

Considérant que les résultats industriels de Mallet étaient connus comme la cause, c'est-à-dire la baisse extraordinaire qui s'était opérée dans le prix des alcalis;

Considérant que Roustan ayant cessé sa fabrication, les deux Compagnies de Lyon ont traité avec Gastoud; qu'elles ont formé avec lui une société en participation au moyen de laquelle Gastoud avait établi ses appareils dans leurs usines; que c'était là que la fabrication de l'alcali s'opérait, et que les bénéfices se partageaient entre les Compagnies et lui, dans des proportions qu'il est inutile de rechercher;

Considérant que ces bénéfices n'étaient autres que le produit d'une contrefaçon qui se pratiquait au préjudice de Mallet; qu'ainsi c'est à bon droit que, sur les poursuites de Mallet, les premiers juges ont déclaré Gastoud contrefacteur, et, comme tel, l'ont condamné, ainsi qu'à des dommages-intérêts;

Considérant, en ce qui touche les deux Compagnies du gaz représentées par les sieurs d'Albis et Legros, leurs gérants,

Qu'il est établi, par tous les documents de la cause, qu'ils ne pouvaient ignorer l'existence des brevets de Mallet et les résultats qu'ils devaient produire; que plusieurs fois des propositions leur avaient été faites, soit verbalement, soit par correspondance, pour arriver à un traité entre elles et lui; que Mallet, désirant traiter avec elles, n'a pas dû négliger de leur faire connaître ses procédés;

Considérant qu'il a été articulé et non désavoué, que le gérant de la Compagnie du gaz à Perrache s'est rendu lui-même à Paris, dans les ateliers de Mallet, où il a vu ses appareils établis et fonctionnant;

Considérant qu'en traitant avec Roustan, qui était venu à Lyon faire fonctionner les appareils de Mallet, les gérants des compagnies n'ont pu

ignorer que les eaux ammoniacales qu'ils lui livraient étaient pour obtenir l'alcali volatil, suivant les procédés brevetés de Mallet :

Considérant qu'en s'associant plus tard avec Gastoud pour la fabrication de l'alcali volatil, les gérants ont sciemment participé à cette fabrication : qu'ils s'en sont approprié leur part de bénéfices ; que c'est sciemment qu'ils les ont vendus, et que c'est dès lors avec raison que les premiers juges les ont déclarés complices de la contrefaçon ;

En ce qui touche la quotité des dommages-intérêts :

Considérant que, d'après tous les éléments du procès, les explications qui leur en ont été fournies, les premiers juges ont fait une juste appréciation de ces dommages :

Considérant que, depuis le jugement rendu, les appellants ont continué leur fabrication ; qu'à raison de cette continuité de fabrication, l'arrêt par défaut intervenu contre eux le 22 août dernier a augmenté les dommages-intérêts ; que si cette augmentation pouvait paraître exagérée à raison du peu de temps qui s'était écoulé depuis le jugement de première instance jusqu'à l'arrêt par défaut, elle ne saurait plus l'être aujourd'hui ; que c'est dès lors le cas de maintenir le chiffre des dommages prononcés par cet arrêt ;

En ce qui touche la garantie exercée par les gérants des Compagnies contre Gastoud :

Considérant que si Gastoud est déclaré coupable du délit de contrefaçon, les gérants sont déclarés complices de cette contrefaçon ; qu'un complice d'un délit est punissable par la loi au même degré que l'auteur principal de ce délit, et ne peut être admis à exercer une garantie pour un fait dont la loi le déclare coupable ;

Considérant que par les dispositions du présent arrêt et son insertion dans les journaux, Mallet obtiendra une réparation suffisante, sans qu'il soit besoin d'en prononcer l'affiche ;

Par tous ces motifs,

La Cour reçoit les appellants opposants en la forme à l'arrêt par défaut du 22 août 1854 ; et statuant, sans s'arrêter aux conclusions subsidiaires de d'Albis et Legrós, tendantes à faire vérifier sur leurs livres les bénéfices qu'ils ont faits avec les procédés de Gastoud,

Renvoie Gastoud de la demande en garantie dirigée contre lui par les gérants dès deux Compagnies du gaz de Perrache et de la Guillotière ;

Supprime la disposition qui, en confirmant le jugement de première instance, en a ordonné l'affiche ; et, sur le surplus, ordonne que ledit arrêt sortira son plein et entier effet ; les opposants condamnés aux dépens de l'opposition ; Mallet autorisé à retirer de la Caisse des consignations la somme par lui déposée pour les saisies qu'il a fait pratiquer.

CAOUTCHOUC VULCANISÉ.

PROCÈS GOODYEAR CONTRE AUBERT ET GÉRARD.

Le tribunal correctionnel de Paris a statué le 23 avril, dans le procès Goodyear et Aubert et Gerard, de la manière suivante :

« Le tribunal,
« Statuant d'abord sur les moyens de déchéance opposés par les prévenus à l'action de Goodyear ;

« En ce qui touche le moyen tiré de la non-nouveauté de l'invention brevetée dont il s'agit au procès ;

« Attendu que si, antérieurement à Goodyear, un nommé **Hayward** a combiné le soufre avec le caoutchouc, soit dissous, soit en substance travaillée par des cylindres chauds, c'est là toute l'invention par lui réclamée dans son brevet de 1839, lequel ne contient rien qui ait trait à l'invention ou perfectionnement de Goodyear, objet du brevet demandé le 8 janvier 1844, et consistant à soumettre le produit de ladite combinaison une fois obtenue à l'action de la chaleur maintenue à une température uniforme ;

« Que Goodyear n'a acheté d'Hayward l'usage de son brevet, dont il a plus tard et inutilement demandé la prorogation, que parce qu'il avait évidemment intérêt à réunir dans ses mains les deux opérations principales qui composent le traitement du caoutchouc ; la première, même isolée, améliorait, à ce qu'il paraît, cette substance dans une certaine mesure ; mais que, n'ayant pas obtenu la prorogation par lui demandée, il reconnaît à ses adversaires le droit de combiner le soufre avec le caoutchouc, suivant les procédés autrefois brevetés au profit d'Hayward ;

« Attendu que le brevet d'Hancock ne peut pas davantage être invoqué contre Goodyear, cet individu n'ayant compris l'emploi de la chaleur dans la spécification de ses procédés qu'au mois de mai 1844, postérieurement au brevet de Goodyear, remontant au 8 janvier de ladite année ;

« Attendu que la fabrication de certains objets, en Amérique, antérieurement au brevet de Goodyear, et par les procédés qui y sont décrits, outre qu'en fait elle est douteuse, n'équivaudrait pas, comme celle qui aurait eu lieu en France, aux ouvrages imprimés et publiés dont parle l'art. 16 (n° 3) de la loi du 5 janvier 1791, lesquels ouvrages, même publiés à l'étranger, sont réputés produits en France, vu la généralité des termes de la loi et la rapide transmission des produits de la presse dans tous les pays civilisés, une notoriété que la fabrication, dans un pays étranger et lointain, est impuissante à opérer, surtout quand elle est peu importante, timide et frauduleuse, comme paraît l'avoir été celle dont il s'agit à l'époque indiquée par les prévenus ;

« Attendu que la vente qui aurait été faite desdits objets en Angleterre, antérieurement au brevet, donne lieu, bien qu'à un degré différent, à la même objection; et que, d'autre part, ce qui est plus décisif, elle n'était pas de nature à révéler les procédés par lesquels les objets étaient produits;

« Attendu d'ailleurs, et surtout, qu'il s'agit dans l'espèce d'un brevet d'importation autorisé par l'art. 3 de la loi du 7 janvier 1791, et qu'en pareil cas tout ce que cette loi exigeait, quant à la nouveauté, c'est que le breveté apportât le premier en France, ainsi que Goodyear l'a fait incontestablement, une découverte étrangère, c'est-à-dire déjà connue à l'étranger ou pouvant l'être;

« Qu'il s'agissait bien d'ailleurs d'une véritable *découverte*, brevetable à l'étranger, puisqu'elle y a été valablement brevetée; brevetable même en France, comme *invention* proprement dite, par les motifs ci-dessus expliqués, si Goodyear n'eût commencé par demander un brevet en Angleterre;

« En ce qui touche ce second moyen de déchéance, tiré de l'insuffisance de la description donnée par Goodyear, dans sa demande de brevet;

« Attendu que le fait puni par la disposition invoquée de la loi du 7 janvier 1791 est d'avoir recelé ses véritables moyens d'exécution, et de s'être servi, dans sa fabrication, de moyens secrets non détaillés dans la description principale, ou non déclarés dans une description accessoire;

« Attendu qu'il n'est nullement établi que Goodyear ait rien fait de ce qui vient d'être énoncé, et que les prévenus n'indiquent même pas, bien qu'ils dussent le faire ici tout d'abord, les moyens d'exécution que Goodyear aurait recelés, et dont il se servirait dans sa fabrication;

« En ce qui touche le troisième moyen de déchéance, tiré de la patente que Goodyear, après l'obtention de sa patente française, a prise pour le même objet, en pays étranger, contrairement, disent les prévenus, à l'article 16 (n° 5) de la loi du 7 janvier 1791;

« Attendu que cette disposition n'est pas applicable à l'importateur;

« Que la lettre de la loi étant muette à cet égard, puisqu'elle se sert de ces mots : *Tout inventeur...*, il faut en consulter l'esprit pour savoir quelles déchéances sont communes à l'importateur et à l'inventeur proprement dit, et quelles autres pèsent sur ce dernier;

« Attendu qu'appliquée à l'importateur, la déchéance dont il s'agit n'aurait eu d'autre effet que de l'engager à prendre des brevets partout ailleurs qu'en France, avant de s'y faire breveter, à n'y demander une patente qu'en dernier lieu; c'est-à-dire que la loi l'aurait elle-même provoqué à répandre préalablement de toutes parts des germes de concurrence contre l'industrie par lui importée en France;

« Que cette déduction révoltante en soi, mais logique, de l'interprétation dont il s'agit, suffit pour en faire juger le mérite;

« En ce qui touche le quatrième, moyen de déchéance, tiré de ce que Goodyear n'aurait pas mis sa découverte en activité dans l'espace de deux

ans, à compter de la date de sa patente, et de ce qu'il ne justifierait point les raisons de son inaction ;

« Attendu qu'il résulte d'attestations produites par Goodyear, et qu'il est d'hilleurs bien vraisemblable que, précisément pour éviter cette cause possible de déchéance qu'il ne pouvait ignorer, Goodyear a cherché, avant l'expiration du délai de deux ans, à compter de la date de sa patente, à mettre sa découverte en activité en France, chargéant de ce soin un de ses compatriotes qui venait en ce pays, si même il n'était envoyé par Goodyear à cet effet ;

« Que si cette tentative n'a pas été immédiatement efficace, c'est sans doute parce que le marché français ne réclamait pas alors bien vivement les produits dont il s'agit; car Goodyear avait, certes, autant d'intérêt qu'aujourd'hui à se créer des concessionnaires en France comme en Amérique, et l'on ne s'expliquerait pas pourquoi il ne l'aurait pas voulu, puisqu'il faisait les frais d'un essai ;

« Attendu, au surplus, qu'il est constant qu'un nommé Débergue, devenu, au mois de février 1847, c'est-à-dire deux ans et quelques mois après la délivrance du brevet de Goodyear, laquelle est du 16 avril 1844, commissionnaire médiat de cet importateur, a mis immédiatement la découverte en activité en France, où les objets de sa commission étaient fabriqués par la maison Rattier et Guibal de Paris ;

« Que le défaut d'exploitation jusqu'à cette époque si rapprochée de l'expiration de deux ans se justifie, ainsi qu'il le permet la loi, et indépendamment de ce qui a été dit du peu d'empressement du commerce français pour un produit nouveau : 1^o par l'éloignement de l'Américain Goodyear du territoire français, et 2^o par son défaut de ressources pécuniaires peu contestable, puisque trois ou quatre ans avant l'obtention de son brevet en France, il était emprisonné pour dettes, et qu'en supposant que lors du brevet et depuis il se fût produit quelque amélioration dans sa fortune, elle n'était pas sans doute encore assez considérable pour lui permettre d'opérer à la fois dans tous les pays où il s'était fait breveté ;

« En ce qui touche le cinquième moyen de déchéance, tiré de l'introduction en France d'objets fabriqués en pays étrangers et semblables à ceux qui sont garantis par le brevet Goodyear ;

« Attendu, en fait, et sans même qu'il soit besoin d'examiner si cette cause de déchéance, établie seulement par la loi du 5 juillet 1844, peut être valablement invoquée dans une espèce où le brevet a été pris sous l'empire de la loi du 7 janvier 1791, ou si cette dernière loi n'est pas seule applicable, ainsi que l'a décidé la Cour de cassation, par un arrêt du 4 novembre 1845, au sujet de la déchéance résultant du défaut de paiement de la taxe ;

« Qu'il n'est nullement établi que Goodyear ait introduit ou autorisé des tiers à introduire en France des objets fabriqués en pays étrangers et semblables à ceux qui sont garantis par son brevet ;

« Qu'il s'est borné à imposer à ses commissionnaires étrangers une redevance d'une somme fixe par chaque objet fabriqué, et à surveiller non leurs ventes, mais leur fabrication en vue du paiement exact de cette redevance ;

« Qu'il est contraire aux principes élémentaires du droit, de conclure d'une pareille stipulation de redevance à une association quelconque, laquelle ne saurait se dénouer sans un partage de profits et de pertes; que Goodyear se bornait à recevoir une certaine somme pour chaque objet fabriqué, n'avait à s'inquiéter ni des pertes ni des profits; qu'il n'était donc en aucune façon l'associé de ses concessionnaires et ne peut par suite être responsable des importations qu'ils ont pu faire ;

« Et que tous les moyens de déchéance se trouvant ainsi écartés, le délit de contrefaçon est constant, puisque les prévenus ne contestent ni la similitude des procédés par eux employés avec ceux qui sont garantis par le brevet de Goodyear, similitude prouvée d'ailleurs par le procès-verbal de constatation, ni le fait d'avoir, dans tous les cas, sciemment vendu ou exposé en vente des objets contrefaits au moyen desdits procédés ;

« Attendu qu'un préjudice ayant été certainement causé à Goodyear par la contrefaçon et la vente dont il s'agit, il lui en est dû réparation, mais que le tribunal n'a pas, quant à présent, les éléments nécessaires pour en fixer le chiffre ;

« Par ces motifs,

« Sans s'arrêter ni avoir égard aux moyens de déchéance proposés par les prévenus, dans lesquels moyens ils sont déclarés mal fondés et dont ils sont débouts ;

« Déclaré Aubert et Gérard coupables du délit de contrefaçon par la fabrication de produits et l'emploi de moyens faisant l'objet du brevet d'importation pris en France par Goodyear, le 8 janvier 1844, comme aussi d'avoir sciemment vendu ou exposé en vente des objets contrefaits au mépris dudit brevet ;

« En conséquence, et vu les art. 40, 41 et 49 de la loi des 5-8 juillet 1844, condamné Aubert et Gérard chacun à 1,000 fr. d'amende; déclaré confisqués les objets contrefaits saisis par le procès-verbal du 1^{er} mars 1854; ordonné qu'ils seront remis à Goodyear; condamné Aubert et Gérard à payer audit Goodyear des dommages-intérêts à donner par état; dit que le présent jugement sera affiché à 500 exemplaires et inséré dans six journaux au choix de Goodyear, le tout aux frais d'Aubert et Gérard; condamné en outre lesdits Aubert et Gérard aux dépens, chacun par moitié. »

DISTILLERIE.

DISTILLATION DES MATIÈRES GRASSES,

Par MM. POISAT et KNAB, à Paris.

(PLANCHE 139).

Les auteurs se sont proposé de distiller les acides gras et les corps gras de toute nature et de toute provenance au moyen d'un appareil nouveau, marchant avec intermittence continue et chauffé par l'intermédiaire d'un bain métallique. Leur procédé a fait l'objet de la demande d'un brevet d'invention suivi de plusieurs certificats d'addition, dont nous extrayons les fig. 10 à 12 de notre pl. 139.

Jusqu'à ce jour, pour cette distillation, on n'a guère employé industriellement que deux sortes d'appareils ; l'un chauffé à feu nu avec addition de vapeur pour entraîner les produits de la distillation, l'autre chauffé à la vapeur surchauffée, arrivant directement dans la matière à distiller.

Le premier de ces appareils présente de grands inconvénients et de grands dangers. Il est impossible, en effet, qu'on puisse régler convenablement la température de la distillation ; ce qui, cependant, est le point le plus important ; d'un autre côté, une fuite peut occasionner des accidents dangereux.

Le chauffage par la vapeur surchauffée, arrivant directement dans la matière à distiller, n'a pas les mêmes inconvénients ; mais il en a d'autres presque aussi graves ; il nécessite le chauffage à part de la vapeur dans des serpentins qui se détruisent avec une assez grande rapidité ; il y a donc dépense de combustible considérable et réparations fréquentes et coûteuses. De plus, comme c'est la vapeur seule qui détermine la distillation, il en faut des quantités considérables, que l'on doit ensuite condenser avec les produits de la distillation dans des réfrigérants énormes, coûteux, à grand renfort d'eau froide.

Mais l'inconvénient le plus grave, et qui est commun à tous ces appareils, c'est que, la distillation étant intermittente, les chaudières employées sont énormes, puisqu'elles doivent pouvoir contenir d'un seul coup tout le corps gras que l'on veut distiller dans une opération. Ainsi, si l'on veut obtenir 1,000 kilogrammes par jour du produit distillé, l'appareil doit être plus de deux fois plus grand, c'est-à-dire avoir une capacité de plus de 2,000 litres. Il s'ensuit naturellement que les dépenses de

premier établissement sont considérables et que les réparations journalières sont proportionnées à cette dépense.

Un autre inconvénient, qui résulte de ces vastes proportions, c'est qu'une grande partie du temps de l'opération est employée à éléver la masse énorme de matière au point de l'ébullition, et qu'une partie de la chaleur est usée inutilement à maintenir cette température. De plus, la distillation n'ayant lieu que pendant une partie du temps de l'opération, il faut, pendant un laps de temps assez court condenser toute la matière distillée; les tubes et les appareils de condensation doivent donc être plus développés que si la distillation était répartie uniformément sur toute la durée de l'opération.

Les auteurs ont voulu, avec leur nouvel appareil, obvier à tous les inconvénients que nous venons de signaler, et ils assurent y être parvenus :

1^o En opérant la distillation par l'intermédiaire d'un bain de plomb, ou de tout autre bain métallique convenable, qui réalise le problème de la température uniforme, constante, sans aucun danger, avec celui de l'économie de combustible;

2^o En distillant avec continuité intermittente, dans une chaudière cylindrique, ce qui permet d'employer des appareils très-petits, très-peu coûteux et produisant cependant des quantités de matière distillée aussi considérables que des appareils intermittents huit ou dix fois plus grands et plus chers.

L'appareil est formé de deux pièces principales, savoir : d'une chaudière A, fig. 10, pl. 139, dans laquelle on place les matières à distiller, et d'un bain métallique B, destiné à chauffer régulièrement et uniformément ladite chaudière. Le métal est contenu dans un vase ouvert en fonte ou en tôle; il est d'ailleurs placé sur un foyer ordinaire qui n'offre rien de remarquable.

La chaudière de distillation est en cuivre, on pourrait la faire de tout autre métal inattaquable par les corps gras; elle est cylindrique, cette forme se prêtant bien à la construction et étant d'ailleurs très-convenable pour la solidité et la durée. La forme cylindrique permet d'ailleurs de chauffer uniformément les matières à distiller, et elle se prête parfaitement à la marche continue intermittente.

La chaudière est munie des appareils suivants :

D'un entonnoir *h* alimentant la chaudière au moyen d'un flotteur *h'* ouvrant une soupape dès que le niveau du liquide s'abaisse; d'un chapiteau *k* pour le dégagement des produits de la distillation; au sortir de ce chapiteau, les vapeurs se rendent dans un appareil de condensation, en passant par un vase intermédiaire E destiné à recevoir les éclaboussures qui pourraient sauter de la chaudière et salir les produits distillés. Ce vase est muni d'un thermomètre *a* et de tubes dégorgeurs *b*.

La chaudière est en outre munie d'un tube-siphon de vidange G, placé

à l'extrémité du cylindre opposée à celle qui se trouve immédiatement au-dessus du foyer; d'un tube *d* rampant au fond et tout le long du cylindre; ce tube reçoit d'un générateur ordinaire à vapeur, par un tube *I* (et par une boîte *C* avec une soupape de sûreté *D* destiné à régler la pression dans la chaudière *A*) la vapeur d'eau nécessaire pour entraîner les produits de la distillation du cylindre dans le réfrigérant; cette vapeur pénètre dans le cylindre par des traits de scie pratiqués de distance en distance le long du tube. Ce qu'il est essentiel de remarquer c'est que la vapeur n'a pas ici pour but de chauffer la matière grasse (c'est le bain métallique qui donne ce résultat), mais simplement d'entraîner les produits de la distillation. Lorsque l'on veut faire sortir les résidus de la chaudière, on ferme une soupape-papillon *F*, on ouvre le robinet *H*, et la vapeur arrivant par les tubes *I* et *d* forme bientôt pression dans la chaudière et force le résidu, qui n'a pas d'autre sortie, à s'échapper par le tube *G*.

Voici comment on opère avec cet appareil :

On place tout d'abord, dans le vase qui enveloppe le cylindre, une quantité suffisante de métal pour obtenir le bain métallique; celui-ci étant chauffé à la température convenable par le foyer placé en dessous, on introduit par le tube *h* le corps gras à distiller, fondu préalablement; ce corps gras arrive dans l'entonnoir au moyen d'un tube communiquant avec une chaudière où on le maintient constamment à un état de fluidité convenable. Lorsque le cylindre contient environ le tiers de sa capacité de liquide, on arrête l'alimentation. Lorsque le bain métallique est suffisamment chaud, on introduit la vapeur par le tube *d*. La distillation ne tarde pas à commencer, lorsqu'elle est en pleine activité, ce qu'il est facile de voir à la sortie du réfrigérant; on alimente par un filet continu le tube *h*.

Le résidu solide qui reste en définitive dans la chaudière sans pouvoir se distiller, ne formant en moyenne que le dixième de la matière grasse, on peut renouveler huit ou neuf fois la matière en distillation sans avoir besoin de vidanger ce résidu. Lorsque cependant ce dernier a acquis un volume assez considérable pour gêner la distillation, on arrête momentanément l'alimentation, puis on laisse continuer la distillation jusqu'à ce que le résidu soit convenablement privé de parties volatiles. A ce moment on ouvre le robinet de vidange; la vapeur chasse fortement le résidu hors de l'appareil; tout cela se fait sans arrêter le feu.

On recommence de nouveau l'opération, en fermant le robinet de vidange, ouvrant les autres et faisant arriver de nouvelle matière par le tube *h*.

L'appareil est donc continu, et mieux même, car l'intermittence dans la continuité permet de dégager du résidu les dernières traces de matières volatiles.

Le chauffage du cylindre de distillation, qui est si difficile à régler et si plein de dangers lorsqu'on emploie le feu nu, et si coûteux lorsqu'on dis-

tille avec la vapeur surchauffée, se fait dans cet appareil avec une régularité parfaite et une grande économie de combustible. En effet, le bain métallique transmet partout une chaleur égale, et, de plus, comme la distillation des acides gras a justement lieu au point de fusion du plomb, les auteurs ont de préférence fait usage de ce métal pour le bain. Il suffit donc, pour distiller très-régulièrement, de maintenir toujours le bain de plomb en fusion au-dessus du foyer et à l'état pâteux à l'autre extrémité; c'est là un de ces indices matériels très-sûrs et à la portée du premier ouvrier venu. Les thermomètres deviennent inutiles.

Par suite de la continuité intermittente de cet appareil, il résulte, suivant les auteurs, d'autres avantages très-importants qu'ils résument ainsi :

- 1^o Economie de combustible;
- 2^o Appareils distillatoires très-petits et très-peu coûteux proportionnellement au produit obtenu;
- 3^o Réfrigérants peu considérables;
- 4^o Réparations très-rares et peu coûteuses.

La fig. 11 représente, en coupe longitudinale, l'appareil réfrigérateur que les inventeurs emploient de préférence. Cet appareil permet de fractionner les produits de la distillation, ce qui peut être très-utile dans certaines circonstances.

Cet appareil se compose d'une longue caisse A, en cuivre rouge, divisée dans sa longueur en plusieurs compartiments par des parois *a*. Ces compartiments communiquent tous ensemble et alternativement par en bas et par en haut.

Une enve en bois B, doublée en plomb, sert à contenir la caisse A et à la refroidir au moyen d'un courant d'eau froide.

Le tube C amène dans la caisse A les produits de la distillation.

Un autre tube D placé à l'autre extrémité de la caisse sert au dégagement des gaz ou vapeurs non condensés.

E désigne un tube amenant l'eau froide destinée à la réfrigération; F, un trop-plein laissant écouler l'eau chaude.

Des robinets B sont destinés à laisser écouler dans des vases les produits condensés dans les différents compartiments de la caisse en cuivre A.

Dans la fig. 12, nous avons fait voir l'application que les inventeurs proposent d'un agitateur mécanique à leur appareil distillatoire.

Cet agitateur produit dans la matière en distillation un déplacement continu qui régularise la température en renouvelant les surfaces, favorise l'évaporation et empêche la matière de se décomposer par un contact trop prolongé avec le fond de l'appareil distillatoire décrit ci-dessus.

A l'aide de cette agitation, il suffit d'introduire dans l'atmosphère de l'alambic une très-petite quantité de vapeur au-dessus de la matière, pour

obtenir une distillation complète et économique des corps gras, préparés préalablement par les moyens connus dans l'industrie.

Dans le dessin, nous avons eu soin d'omettre tous les accessoires de l'appareil qui n'ont pas trait à cette nouvelle addition.

B désigne le vase en fonte ou en tôle qui contient le bain métallique; A la cloche en cuivre formant alambic.

m est l'agitateur mécanique; c'est une forte feuille de cuivre percée de trous et munie de nervures suffisantes à sa solidité et d'une tige n. Une fermeture hydraulique o permet à l'agitateur de s'élever et de s'abaisser, sans que les vapeurs grasses puissent s'échapper dans l'atmosphère.

Un petit mentonnet p est destiné à limiter la course de l'agitateur, en venant buter sur un point d'arrêt fixe q.

L'agitateur reçoit un mouvement vertical continu d'une course de 10 à 15 centimètres, soit à bras d'homme, soit au moyen d'un moteur quelconque.

Le petit jet de vapeur qui doit entraîner les produits de la distillation arrive dans l'atmosphère de la cloche.

CONSTRUCTION EN PIERRE FACTICE,

PAR M. DUMESNIL.

Jamais les constructions n'ont été suivies avec autant d'ardeur; tous les jours Paris voit modifier son aspect général. Là, c'est un quartier qu'on abat, ici c'est toute une rue qui s'élève, et tout cela dans un espace de temps que les constructeurs, les habitants et surtout les propriétaires veulent chaque jour voir diminuer.

Faire bien, c'est beaucoup, mais ce n'est pas assez; faire vite et bien, et permettre une jouissance immédiate, voilà ce que l'on veut aujourd'hui.

Le mode de construction jusqu'à présent en usage a été perfectionné autant que possible pour donner une stabilité convenable aux maisons et pour en faciliter l'érection; l'alliance du fer au bois et à la pierre est un des progrès les plus saillants et l'une des méthodes appliquées le plus fréquemment et avec le plus de succès.

Nous venons aujourd'hui entretenir nos lecteurs d'une nouvelle application dont les avantages sérieux et surtout l'économie du prix de revient nous ont paru mériter l'attention.

M. Dumesnil, en établissant à Crécy (Seine-et-Marne) une fabrique spéciale de pierres factices, a voulu remplacer la pierre de taille dans la construction afin d'éviter l'encombrement auquel donne lieu l'emploi de ce

genre de matériaux, qui restent quelquefois des mois entiers à pied d'œuvre avant d'occuper la place qui leur est destinée.

Il prépare au moule et sans cuisson des plaques pleines ou creuses qui peuvent prendre toutes les formes voulues et qui offrent les avantages suivants :

1^o Solidité égale à celle de toute bâtisse;

2^o Dépense moindre d'environ 25 p. 0/0 sur une construction ordinaire en moellons et de 35 p. 0/0 pour les cloisons de distribution. En outre facilité de monter tous les tuyaux de cheminée dans l'épaisseur des murs de refend pendant la construction même et sans aucune augmentation de dépense;

3^o Assainissement des habitations dans lesquelles on peut procéder immédiatement après le gros œuvre, à la peinture et au collage du papier; ce système de construction évitant l'humidité qui subsiste dans les constructions actuelles longtemps encore après que la maison est terminée.

4^o Enfin rapidité d'exécution, tous les matériaux étant préparés à l'avance d'après tous les dessins et disposés pour être mis en place immédiatement sans sculpture ultérieure puisque toute décoration vient au moulage.

Les carreaux creux ou pleins qui se fabriquent en pierre factice, sont d'une nature essentiellement hygiénique et d'une insonorité reconnue.

Nous avons constaté l'emploi heureux de cette pierre factice, à Grenelle, dans la maison de M. Payen, notre illustre chimiste industriel, à Paris, et dans diverses autres localités de la banlieue.

Nous donnons, d'après M. Dumesnil, un tableau comparatif du prix de revient d'une même maison exécutée avec les matériaux en usage et avec la pierre factice.

La différence de prix est évidemment tout à l'avantage du système que nous venons d'indiquer.

Ainsi une maison de 9 mètres de façade sur 8 mètres de côté ayant un étage, un rez-de-chaussée, et montée sur caves, revient tous frais faits :

1 ^o En pierre de taille, à	27,847 fr.
2 ^o En briques, à	20,684
3 ^o En moellons, à	14,000
4 ^o Avec pans de bois, à	13,787
5 ^o Et en pierre factice de M. Dumesnil, à ..	12,000

La question d'économie serait donc d'une certaine importance, indépendamment de l'assourdissement et des autres avantages plus haut signalés.

ACADEMIE IMPÉRIALE

DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS DE BORDEAUX.

Extrait du discours de réception de **M. L.-O. DE LACOLONGE**, capitaine d'artillerie.

Le discours de réception à l'Académie de Bordeaux, de M. L. O. de Lacolonge (dont nous avons publié déjà une notice sur les roues à la Poncelet, vol. VII du *Génie industriel*) contient plusieurs considérations intéressantes sur l'état et les progrès de l'industrie en France. Nous les reproduisons par extrait :

« L'étude des lois qui régissent la matière nous a valu ces magnifiques voies qui mettent les villes les plus éloignées à quelques heures de distance, et unissent les peuples par des liens commerciaux plus solides que les traités.

« En utilisant les propriétés physiques d'un liquide que Dieu, dans sa bonté, a si largement répandu sur le globe, le mécanicien est parvenu à créer ces admirables machines qui sont devenues les puissants auxiliaires du travail humain; soit que l'eau agisse par son poids, soit que la chaleur développe sa force d'expansion.

« Ces machines ont eu une grande influence sur la civilisation moderne. En augmentant la production, elles ont fait baisser les prix; les matières confectionnées sont devenues à la portée des petites bourses; les matières premières, mises facilement en œuvre, ont dû se créer ou s'extraire en plus grandes masses; les denrées en excès dans un pays se sont déversées dans un autre, et les maladies que la faim et la misère engendrent sont devenues plus rares et moins intenses.

« Je sais bien qu'il n'est pas de bonnes choses qui n'entraînent avec elles des inconvénients, et que les machines ont aussi les leurs. Mais sans me permettre une discussion philosophique qui n'est pas de mon ressort, je crois pouvoir affirmer qu'ici le bien surpasse de beaucoup le mal.

« Quand Galilée et Newton découvraient les lois de la pesanteur et de l'attraction; quand Salomon de Caus et Papin démontraient la force expansive que la chaleur communique à l'eau; quand Ampère, devinant l'électricité dynamique, préparait les voies du télégraphe électrique, ils rendaient certainement de grands services à l'humanité.

Mais pourquoi se perdre dans des raisonnements, quand, pour prouver les avantages que la France retire de l'emploi des moteurs inanimés, il suffit de citer le nombre de ceux qui y fonctionnent.

« En 1737, nous avions :

82,916 moulins à eau, à vent ou à vapeur;

1,425 forges;

38,324 manufactures diverses;

Total..... 122,695 usines en activité.

« En 1844, les machines à vapeur employées représentaient, à elles seules, 46,000 chevaux.

« En 1847, Bordeaux avait seulement 75 de ces moteurs. Cette ville en a 130 aujourd'hui.

« Ces chiffres donnent l'idée des services que l'ingénieur peut rendre à son pays. Ne croyez pas, Messieurs, qu'il faille être du métier pour les apprécier et les comprendre. Bien des gens du monde éprouveraient une satisfaction réelle à voir une force inanimée produire devant eux une foule d'objets qui leur servent tous les jours.

« Armé d'une petite lampe fumeuse, vous pénétrez dans le sein de la terre; l'eau ruissèle autour de vous; le mineur extrait péniblement le minerai qui doit produire le fer. C'est un moteur qui entraîne cette eau et ce minerai à la surface du sol, et qui lance aux ouvriers l'air nécessaire à leur respiration. C'est encore un moteur qui active la combustion de ces immenses foyers, où les masses métalliques mises en fusion se préparent à prendre toutes les formes que leur imposera la fantaisie du maître.

« Plus loin est la forge. L'eau ou la vapeur font mouvoir des presses, des cylindres, des marteaux qui compriment l'énorme éponge métallique, en expriment les corps étrangers et ramènent la fonte à l'état de fer pur et marchand. Ce fil de fer, épais comme un cheveu, d'un usage si fréquent, provient de ces grandes barres. Le feu les a ramollies, la machine les a saisies, comprimées, étirées, et les sillons ardents qu'elles décrivent au milieu des cylindres noirs éblouissent les yeux et étonnent l'esprit. Voici des laminoirs qui étendent le fer en larges feuilles; des cisailles gigantesques qui, gravement, tranchent et rognent ces feuilles avec aussi peu de peine que la jeune femme en éprouve à couper, avec ses ciseaux d'acier, la mousseline de sa broderie.

« Dans cette comparaison, prise au hasard, je viens de nommer une étoffe légère que le moindre souffle du vent agite et soulève. Elle aussi a été produite par un de ces grands moteurs qui poursuivent majestueusement leur marche, brisant tous les obstacles. Eh bien! le mécanicien a trouvé le moyen de lui faire nettoyer ce coton, de le lui faire tordre et filer. Cependant, la vitesse de la broche est de 2,400 tours par minute. La ténuité de ce fil est difficile, même à concevoir. Il porte le n° 80, c'est-à-dire que chacun de ces écheveaux a mille mètres ou un quart de lieue de long, et qu'il en faut 80 pour peser un demi-kilogramme.

« La fabrication de l'huile que brûlent nos lampes présente à l'action des mécanismes des difficultés d'un autre genre. Les graines dont il faut l'extraire sont ténues et difficiles à saisir. De grandes meules les tordent, les broient, et la presse hydraulique, exerçant sur la pâte obtenue une pression de plusieurs centaines d'atmosphères, fait couler à flots les sucs que la nature y tenait cachés.

« C'est encore la presse hydraulique qui a permis de réunir en ballots

compactes les masses énormes de foin qui eussent, sans cela, encombré les navires qui les portent au loin aux chevaux de nos armées.

« Pour arriver à concevoir et faire exécuter le plus simple de ces appareils, il a fallu de longues études. Bien des déceptions ont précédé le succès. Je ne parle pas ici de ces ingénieurs improvisés qui trouvent le mouvement perpétuel, comme si on pouvait obtenir d'un cheval plus de force qu'il n'en possède, ou un travail sans repos en compliquant son harnais. Ceux-là sèment dans le vide et récoltent le vent.

« Je vous ai dit, Messieurs, dans le moins de mots possible, l'utilité des études mécaniques et les résultats qu'elles offrent quand la théorie vient en aide à la pratique. Mais vous vous tromperiez beaucoup, si vous croyiez que ces études sont toujours fructueuses pour ceux qui s'y livrent; si vous pensiez que tous ces beaux appareils, aujourd'hui si répandus, ont été pour leurs inventeurs une source de fortune et d'honneur. Loin de là; si Watt est mort millionnaire, beaucoup d'autres ont mené une vie inconnue et misérable; car si la science a ses grandeurs et ses joies, elle a aussi ses martyrs. Il suffira de dire quelques mots de l'histoire de la machine à vapeur pour le prouver.

« Salomon de Caus en a la première idée; il meurt dans le dernier dénûment. Quelques auteurs prétendent même que la douleur de se voir méconnu le rendit fou. Combien de fois n'avez-vous pas admiré dans vos voyages cette magnifique invention des pyroscaphes, qui font la gloire de notre siècle et de notre pays! Il y avait cent ans que la première machine fixe était construite, et l'on n'avait pu encore appliquer à la navigation la force expansive de la vapeur. Le marquis de Jouffroy construit à ses frais un bateau muni de roues à aubes. En 1783, il navigue avec lui sur la Saône. Son invention n'est ni comprise ni secourue. Forcé d'émigrer, Jouffroy ne peut se résoudre à porter son procédé en Angleterre. Fulton, ingénieur américain, a la même idée, l'exploite heureusement et en recueille les avantages et l'honneur. Mais en 1840, grâce à l'initiative d'Arago, son illustre secrétaire perpétuel, l'Académie des sciences rétablit les faits et rendait justice au marquis de Jouffroy. Il n'était plus temps. Le pauvre capitaine d'infanterie était mort, en 1832, aux Invalides. Un grand pas était fait. Mais il fallait de vastes roues et des tambours volumineux, souvent enlevés par les lames. Tout cet appareil, faisant saillie sur les flancs du navire, offraient aux projectiles ennemis, comme but facile à atteindre, la partie la plus essentielle du mécanisme. L'hélice avait été proposée par Dubost en 1743. Delisle, en 1823, cherche encore à la faire prévaloir; il tombe dans l'oubli. En 1836, Ericsson se fait breveter en Angleterre pour le nouveau propulseur et y attache son nom, tandis que celui du véritable inventeur est à peine connu des gens du métier. C'est pour nous prouver sans doute une fois de plus que, si les bonnes idées naissent souvent en France, notre patrie sait rarement la première en tirer parti.

APPLICATION DE LA CORNE

Par la Société civile **LE FONDS COMMUN.**

(Brevetée le 15 septembre 1854.)

L'invention pour laquelle la société civile le Fonds Commun s'est fait breveter récemment comprend les opérations suivantes :

« Une fois traitées, aplatises et débarrassées de la graisse ou du suif dont elles sont imprégnées, les cornes doivent être jetées dans un récipient en bois, doublé en gutta-percha, pour y séjourner plusieurs jours dans un bain composé de cinq parties de glycérine sur cent parties d'eau, ou tout simplement, dans un bain d'eau froide qui ne doit jamais être changée et qui deviendra ammoniacale d'elle-même, en ayant seulement soin d'ajouter la quantité d'eau suffisante pour remplacer la déperdition; comme aussi dans un bain comportant par hectolitre d'eau :

Acide nitrique.....	3 litres.
Acide pyroligneux.....	2 litres.
Tanin	5 kilogrammes.
Bitartrate de potasse.....	2 kilogrammes.
Sulfate de zinc.....	2 1/2 kilogrammes.

« Ou encore, pendant plusieurs jours, dans un bain connu sous le nom de bain d'eau de *tripes*, même dans un bain d'eau gélatineuse, de vaisselle ou de matières animales, à chaud ou à froid. Après ce bain, qui assouplit les cornes et les rend élastiques, en les amollissant, il faut les soumettre au travail suivant :

« La première partie de ce travail consiste à débarrasser les cornes d'un noyau intérieur;

« Ensuite, ces mêmes cornes doivent être délivrées, dans leurs parties fortes, des callosités qu'elles peuvent comporter.

« Cela fait, les cornes sont fendue à l'aide de la serpe ou de la scie. Il faut ensuite les présenter au-dessus d'un feu clair, en y introduisant une verge soit en fer, soit en bois dur, et les ouvrir à l'aide d'une pince, en les maintenant au-dessus de ce même feu, puis les soumettre à une forte pression, sous une presse hydraulique, par exemple. La pression que l'on a à exercer doit être faite graduellement, en laissant des intervalles de quelques secondes, pour ne pas surprendre la matière, lui permettre de s'étendre et de s'aplatir, sans se déchirer. Les plaques entre lesquelles s'exerce la pression doivent être chaudes, et surtout parfaitement unies.

« Pour obtenir une chaleur égale et opérer avec certitude, ces plaques

devront être chauffées à la vapeur; du reste, il faut remarquer que plus la pression doit être grande, moins la chaleur doit être forte.

« Après avoir opéré la pression, il faut laisser refroidir, et, à l'aide d'une petite pompe, avant de lâcher le piston, faire pénétrer de l'eau froide entre les plaques de fer; pour baigner la corne et l'empêcher de gauchir.

« Sous la presse, la corne doit être ramenée à l'épaisseur que doit avoir la baleine, ou, dans le cas où elle serait trop épaisse, il faudrait la scier en deux parties par une scie horizontale.

« Les plaques entre lesquelles la pression s'exerce doivent être graissées ou huilées.

« En sortant de la presse, ces plaques doivent être débarrassées de la graisse ou de l'huile, en les frottant avec de la corne ou avec de la potasse, et il faut éviter de les mettre dans un bain chaud, de peur qu'elles ne reviennent à leur forme première.

« Ces plaques, au contraire, doivent être de nouveau jetées dans l'un des bains froids susindiqués, jusqu'à ce qu'elles puissent être débitées.

« Pour agir sur la corne de petite dimension, il faut moins de temps pour l'amollissement, mais on tombe alors dans un autre inconvénient; il faut souder les cornes entre elles. La soudure peut s'en faire en coupant en biseau les deux parties de cornes que l'on veut soudées; en rapprochant ensuite les lèvres, après les avoir convenablement chauffées, en ayant bien soin qu'aucune matière grasse n'ait pu toucher leurs bords, ni même la main de l'ouvrier, et en mettant les deux cornes ainsi superposées, les lèvres l'une sur l'autre, entre des plaques de bois de hêtre sur lesquelles on exerce une forte pression entre des plaques de fer chauffées à une forte chaleur. Après quoi on jette de l'eau froide jusqu'à ce que les plaques de bois mouillées et maintenues entre les plaques de fer, aient cessé, en termes d'atelier, de chanter. On desserré progressivement, en laissant refroidir. Pour que la soudure soit parfaite, il faut avoir soin de bien trancher les parties pouvant rester saillantes. Il faut ensuite jeter les plaques soudées dans l'eau froide, pendant quelques heures, et enfin dans un des bains susindiqués, jusqu'au moment de l'emploi.

« La corne de buffle n'est pas naturellement noire; quand elle est débitée en baleines, il faut la teindre, si on veut en fabriquer des baleines à parapluies ou même à corslets, à moins qu'en pour ces dernières baleines, on ne désire en fabriquer de blondes, comme ayant plus de valeur, ce qui peut s'obtenir avec des cornes de bœuf.

« Pour la teinture, il faut employer :

Bois jaune,

Bois rouge,

Couperose.

« Faire bouillir le tout; l'usage apprendra le dosage, selon le degré de noir que l'on veut obtenir.

« La chaudière, retirée du feu, on doit verser huit ou dix gouttes d'acide nitrrique pour cent litres d'eau; plonger les matières à teindre quelques instants, et faire sécher.

« Ce bain ajoute encore de la souplesse à la matière première; les baleines ainsi traitées doivent être polies à la manière ordinaire, ou, mieux encore, à la mécanique.

« On peut encore employer la matière ainsi travaillée, et surtout les déchets, à la fabrication de crins pouvant remplacer, dans tous les usages, les crins de toute nature, même les soies de sanglier. Pour arriver à ce résultat, il suffit de débiter la corne en rubans et de découper ces rubans en fils, par des cylindres à trancher. Ces crins pourront remplacer avec avantage ceux de cheval, de bœuf ou de vache, car on peut aisément leur donner une longueur semblable et suffisante même pour être employés au tissage des étoffes. Quant à ceux de moindre longueur, ils pourront remplacer les brins de baleine pour cols, etc., et les plus courts pourront être employés pour la garniture de voitures, également en remplacement des brins de baleine, et dans un grand nombre d'usages trop longs à énumérer.

« La matière cornée, assouplie et rendue élastique par les moyens sus-indiqués, peut encore être employée à la reliure des livres et albums, pour le placage des boîtes et nécessaires, soit qu'on l'emploie de couleur naturelle, soit qu'on l'utilise après lui avoir donné l'apparence de l'écaille; elle peut encore être appliquée à la mouiture, sous quelque forme que ce soit, aux ornements divers et à la fabrication de plaques destinées à remplacer avec avantage les plaques métalliques et celles en verre pour les portes. Il peut aussi en être fabriqué des crosses et des baguettes de fusils et de pistolets, comme aussi des plaques pouvant remplacer avec avantage celles d'acier ou de cuivre pour la gravure, etc., etc. »

PROCÉDÉ DE PRODUCTION ET DE PURIFICATION DU GAZ,

PAR M. JACQUELAINE.

(Breveté le 12 août 1854.)

Cette invention a pour objet la mise en présence d'une matière organique, quelle qu'elle soit, élevée à une température convenable, avec un excès de vapeur d'eau, quel que soit d'ailleurs le mode industriel par lequel on arrive à ce résultat.

Ce système repose sur un principe chimique d'une grande importance, que l'auteur dit avoir découvert, à savoir: que le carbone en contact avec de la vapeur d'eau, à une température élevée, se conduit comme s'il était en présence de l'oxygène libre; par conséquent, lorsque le carbone est

mis en présence d'un excès de vapeur d'eau, il franchit rapidement l'état d'oxyde de carbone, pour arriver définitivement à celui d'acide carbonique, lequel, absorbé par une matière convenable, telle que la chaux, laisse en liberté l'hydrogène suffisamment pur et propre à l'éclairage, sans danger pour la respiration.

Ce même principe permet d'obtenir la purification d'un gaz à l'eau, de formation quelconque, chargé d'oxyde de carbone, et aussi la transformation d'un gaz de houille en gaz à l'eau d'une pureté industrielle parfaite.

On sait que le carbone porté à l'incandescence, en présence de l'oxygène, éprouve en réalité deux combustions successives : 1^o une première combustion incomplète, qui donne sa conversion en gaz oxyde de carbone, si le charbon domine ; 2^o une transformation définitive en gaz acide carbonique, dans le cas où l'oxygène est plus que suffisant pourachever la combustion de l'oxyde de carbone.

Ainsi, pour arriver à ce second degré d'oxydation, le carbone passe inévitablement, d'abord à l'état d'oxyde de carbone, et ce n'est que par une oxydation ultérieure que ce dernier devient gaz acide carbonique.

Le carbone se comporte, à l'égard de l'oxygène de l'eau, comme si cet oxygène était libre.

Ainsi, la vapeur d'eau lancée sur du carbone chauffé à la température du rouge vif donnera de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène, si ce carbone est en excès ; ou bien elle produira de l'acide carbonique et de l'hydrogène, si le carbone brûle au contraire dans un excès de vapeur d'eau.

L'analogie des phénomènes est frappante ; car dans le cas de la vapeur d'eau et du carbone et dans celui de l'oxygène et du carbone, il se fait d'abord de l'oxyde de carbone, puis, en dernier lieu, de l'acide carbonique, par suite de la décomposition de l'eau par l'oxyde de carbone, ainsi que l'auteur l'a vérifié dans des opérations très-concluantes.

Voici l'énoncé de la proposition générale qui sert de base à son brevet.

Toute matière organique gazeuse ou gazéifiable, telle que les carbures d'hydrogène aéiformes, liquides ou solides, les éthers, les alcools, les essences et tous les corps gras neutres et autres à réactions acides ou alcalines ; toute matière organisée du règne végétal ou animal intacte ou altérée ; tout combustible trouvé dans la nature ou carbonisé, peuvent, en présence de la vapeur d'eau en excès et d'une température convenable, donner naissance seulement à de l'acide carbonique et de l'hydrogène, ou bien à ces deux corps, plus à un troisième, l'azote, si la substance renferme des principes azotés.

Pour obtenir du gaz hydrogène (vulgairement appelé gaz de l'eau), assez dépoillé d'oxyde de carbone pour ne plus offrir de danger à la respiration humaine, on introduit le combustible brut pulvérisé, ou son charbon, dans une trémie venue de fonte et faisant corps avec une tête de cornue verticale, en terre ou en fonte, destinée à la fabrication du gaz ; cette trémie, hermétiquement fermée à sa partie inférieure par une cou-

lisso ou tout autre système, permet, à l'aide de cette dernière, de faire descendre instantanément le charbon dans une espèce de sablier; aussitôt, on intercepte la communication entre la trémie et le sablier; et celui-ci débite alors la poudre de charbon avec une lenteur calculée d'après l'orifice d'écoulement; mais comme, latéralement au sablier, il pénètre une quantité de vapeur déterminée, en excès par rapport au charbon qui tombe; comme la capacité de la cornue se trouve incessamment remplie de cet excès de vapeur d'eau, portée au rouge et tourbillonnant avec la poussière de charbon, il s'ensuit que ces dispositions premières, sauf les modifications et perfectionnements révélés plus tard par la pratique industrielle, sont très-suffisantes pour obtenir la suroxydation du combustible et sa conversion à peu près complète en acide carbonique et hydrogène, surtout si l'on dirige les gaz et les vapeurs sortant de cette première cornue dans une seconde remplie de fragments de briques de la grosseur du poing et dans laquelle circule constamment un courant de vapeur d'eau.

On peut encore disposer la cornue dans laquelle le charbon s'écoule de façon à ménager des diaphragmes en plus ou moins grand nombre, qui forceront les gaz et la vapeur d'eau à compléter la réaction, par suite de leur parcours sur une plus grande étendue.

Il est bien entendu que tous ces compartiments, sauf le premier, seront remplis de briques en fragments.

Cette disposition, décrite sommairement, mais d'une manière suffisante pour en faire comprendre le principe, s'applique :

1^o A la purification du gaz à l'eau, c'est-à-dire à la destruction de l'oxyde de carbone qu'il renferme, toutefois avec production en échange de son égal volume d'hydrogène;

2^o A la conversion du gaz de houille en gaz à l'eau, puisqu'il suffirait de le faire voyager à travers la seconde cornue décrite plus haut, en présence d'un excès de vapeur d'eau.

Il va sans dire que l'acide carbonique sera fixé par l'hydrate de chaux délayé ou pulvérulent, d'où la mise en briques et la calcination pourront régénérer la chaux.

On comprend que ce gaz hydrogène pourra devenir lumineux pendant sa combustion, soit en le projetant sur un réseau cylindrique de platine filé avec de l'amiante, soit en interposant dans ce gaz des carbures d'hydrogène, dont les vapeurs sont lumineuses par leur propre combustion. Pour ce cas particulier, l'auteur propose de faire passer le gaz hydrogène à travers une cornue de houille convenablement inclinée, et chauffant au bain de sable à une température suffisante pour en extraire des huiles essentielles et goudronneuses; quant au coke résultant, il servirait à produire le gaz hydrogène, en se conformant à la description de ce procédé.

FOURNEAUX FUMIVORES.

EXTRAIT DU RAPPORT SUR LES TRAVAUX DU CONSEIL CENTRAL DE SALUBRITÉ DU DÉPARTEMENT DU NORD.

Le 10 mars 1853, M. Bailly fit au Conseil central une proposition concue en ces termes :

« Chacun de vous a pu lire dans les journaux du commencement de cette année, qu'en Angleterre, le gouvernement avait imposé, sous peine d'amende, à tous les industriels, l'obligation de brûler la fumée qui jusque-là s'échappait des cheminées de machines à vapeur. Dès ce moment, j'avais eu l'intention de vous engager à examiner cette question, afin de voir s'il ne serait pas possible de faire cesser chez nous un inconvénient dont la gravité est devenue telle, qu'elle a rendu désagréable l'habitation dans les villes industrielles, et nuit, par suite, à la santé publique, car, dans quelques parties de notre ville, entre autres, il n'est plus possible d'aérer les appartements sans s'exposer à les voir envahis par la fumée et les noircets qui, parfois, tombent en telle quantité que les meubles en sont couverts.

« En conséquence, Messieurs, j'ai l'honneur de vous proposer de prier M. le préfet de réclamer auprès de M. le ministre de l'agriculture et du commerce tous les renseignements qu'il croira nécessaires pour prendre, s'il y a lieu, un arrêté ayant pour objet de mettre les propriétaires de machines à vapeur en demeure de brûler la fumée par un moyen efficace quelconque, car vous comprenez bien que ma proposition n'est point une réclame en faveur d'un procédé à l'exclusion des autres. »

La Commission désignée par M. Bailly fut prorogée à l'effet d'étudier la question des appareils fumivores et des progrès qu'elle pourrait faire ultérieurement, afin de n'arriver à réclamer à l'autorité que des mesures pratiques et réellement efficaces. Les applications récentes de ces appareils, faites dans la ville par plusieurs industriels, engagèrent cette commission, où M. Loiset fut remplacé par M. Charrié, à reprendre ses recherches, et plus tard, à formuler son rapport qui fut confié aux soins de M. Delezenne, professeur.

Il fut adopté en ces termes :

« La commission que vous avez nommée sur la proposition de M. Bailly, n'a pas cru qu'elle eût pour mission d'étudier la question scientifique des fourneaux fumivores, car il faudrait qu'elle fit de longs travaux, de nombreuses expériences et de grandes dépenses pour n'arriver en définitive qu'à des résultats déjà obtenus. Ce côté de la question a d'ailleurs été ex-

ploré par des hommes compétents et pourvus des moyens d'expérimentation. Les tentatives faites, leurs résultats ont été livrés à la publicité. Notre mission se réduit donc à montrer combien l'hygiène publique est intéressée à une bonne solution du problème des fourneaux fumivores; à voir fonctionner les appareils nouvellement introduits à Lille, et enfin à recueillir le témoignage des honorables industriels assez amis du progrès, assez soigneux de leurs intérêts, et assez dévoués au bien public pour essayer de faire disparaître l'une des principales causes de désagrément et d'insalubrité dont les habitants de Lille ont à souffrir.

C'est cet ordre d'idées que nous allons suivre.

« Partout où le chimiste a recueilli de l'air pour l'analyser, il lui a trouvé d'abord la même composition en azote et oxygène, que cet air été pris sur les hauteurs où il se renouvelle, ou dans les bouges les plus malpropres. Cependant, on n'a pas tardé à y reconnaître une petite quantité d'acide carbonique, et aujourd'hui, on y trouve de l'ammoniaque et de l'iode. On parviendra un jour, il faut l'espérer, à des procédés assez délicats pour reconnaître dans l'air vicié les causes d'insalubrité dont l'existence n'est douteuse pour personne, mais que la science, dans son état actuel, ne sait pas encore mettre en évidence. Comparez le visage d'un habitant de la campagne au visage de l'habitant des villes, de celui surtout qui reste douze heures par jour dans un atelier et qui dort dans un lieu étroit, encombré, où l'air peut à peine se renouveler, et vous aurez la preuve visible, irréfutable, d'une différence énorme dans la composition intime de l'air des champs et de l'air des grandes villes. On ne saurait dire précisément en quoi consiste cette différence; mais les conséquences en sont trop évidentes pour laisser le moindre doute.

« Néanmoins, la campagne n'est pas exempte de diverses causes d'insalubrité. Les marais, les eaux stagnantes, les décompositions incessantes à la surface du sol et même à une plus ou moins grande profondeur, donnent lieu à un dégagement perpétuel de gaz délétères que les vents peuvent rassembler sur un point et y porter le germe des épidémies. La végétation, au contraire, est une cause générale et puissante de purification de l'air, l'homme des champs en profite, l'homme des villes n'en prend qu'une faible part apportée par le vent. Ce air purifié se mêle d'autant plus difficilement à l'air vicié des villes que les rues sont plus rares et plus étroites, les habitations plus entassées et plus élevées, la population plus nombreuse et plus négligente des soins de propreté. C'est donc avec raison que l'administration se préoccupe avec une vive sollicitude de l'assainissement des habitations particulières et des ateliers, après avoir assaini les hôpitaux, les casernes, les prisons, les écoles et tous les lieux de réunion publique. Grâce à la vigilante fermeté de notre administration locale et au zèle infatigable des citoyens dévoués dont elle s'est entourée, de grandes améliorations hygiéniques sont opérées, d'autres se préparent, et avec de la persévérance on parviendra, non pas à faire disparaître, cela est impossible,

mais à diminuer beaucoup les causes d'insalubrité qui s'accumulent d'une manière alarmante dans les villes manufacturières.

« Depuis longtemps déjà notre administration municipale a fait disparaître une grande cause d'insalubrité; elle a établi des égouts qui interceptent toute communication entre l'air des rues et l'air infect des aqueducs où se rendent les boues liquides et putréfiées des fils d'eau. Cela donne lieu cependant à un inconvénient accidentel assez grave qui disparaîtrait de suite si l'administration était avertie à temps par les agents chargés de ce service. Lorsqu'un dérangement quelconque de l'une de ces bouches d'égout ouvre la communication avec l'air intérieur de l'aqueduc, il s'échappe un torrent de gaz infect qui se répand au loin et qui, dans l'hiver, devient visible par la vapeur qui l'accompagne. Si le vent favorise cet écoulement de gaz, il est si abondant qu'on se demande si tout l'air vicieux des égouts de la ville va s'échapper par là.

« La bouillie noire et fétide qui s'accumule dans les fils d'eau de nos rues est une cause d'insalubrité. Le balayage de ces fils d'eau se fait mal ou ne se fait pas du tout, selon les rues. Quand la pente du ruisseau est irrégulière, cette fange s'accumule en certains endroits qui deviennent autant de foyers d'infection.

« L'hydrogène carboné est un gaz irrespirable, c'est un véritable poison, et pourtant les habitants qui circulent dans nos rues sont fréquemment exposés à s'en gorger les poumons. Au retard beaucoup trop prolongé que l'on met à réparer les fuites du gaz d'éclairage, on croirait que la compagnie n'y voit qu'une perte d'argent moins considérable que la dépense à faire pour remédier au mal.

« Les usines qui se multiplient sur tous les points répandent dans l'air des flots de gaz délétères; dans le sol, dans les eaux souterraines et dans les eaux courantes, des masses de liquides chimiques ou de résidus impurs capables de rendre impropre à la nourriture de l'homme et des animaux, l'eau des rivières et des puits à une distance plus ou moins grande autour de ces usines.

« Le commerce de luxe doit se ressentir des désagréments multipliés que l'industrie manufacturière fait subir aux habitants d'une grande ville malgré les mesures de précautions exigées des fabricants, car pour s'y soustraire on va de bonne heure habiter la campagne et l'on en revient le plus tard possible; pendant ce long séjour on respire un air pur, mais on ne dépense rien. Peu à peu la population riche déserte les centres industriels, elle se disperse au dehors, et l'on se demande ce que deviendrait le commerce si notre ville n'était plus habitée que par des fabricants et des ouvriers. Ce n'est pas assez de produire beaucoup, il faut encore retenir près de soi les consommateurs.

« Les cheminées de nos usines répandent incessamment dans l'air que nous respirons les produits impurs de la combustion. Ces produits gazeux sont l'hydrogène pour une très-petite part, l'oxyde de carbone pour une

part un peu moins petite, puis l'acide carbonique pour environ un dixième et enfin l'azote pour environ huit dixièmes. Tous ces gaz sont irrespirables. Il s'y mêle, comme léger correctif, une faible quantité d'oxygène. Le seul remède que l'on puisse opposer à cette partie du mal qui grandit tous les jours, c'est d'exiger de hautes cheminées qui facilitent le tirage et lancent ces poisons plus ou moins haut dans l'atmosphère où ils sont répartis sur une plus grande étendue, dispersés par le vent et mêlés à l'air pur, ce qui égalise la part que chacun est obligé d'en prendre. Les hautes cheminées sont un palliatif précieux, mais non un remède, à cet égard il n'y a plus d'amélioration à attendre. Ces gaz lancés dans l'air par les cheminées entraînent avec eux des masses fuligineuses, des *noires*, qui retombent sur le sol voisin quand le vent manque pour les disperser au loin. Ces noires, composés de fragments agglomérés de charbon dans un état d'extrême division, pénètrent partout. Aucune porte, aucune fenêtre ne ferme assez bien pour nous en garantir tout-à-fait. Cette suie s'attache partout, elle souille le linge, les habits, les meubles, les rideaux, les marchandises de nos magasins, les façades de nos maisons. Les dames ont depuis longtemps renoncé aux vêtements blancs : ils sont devenus impossibles. On ne peut toucher un arbre ou cueillir une fleur dans un jardin sans se noircir les doigts. C'est à ce point que depuis dix ans on ne recueille plus de fruits : les arbres fleurissent encore à la vérité, mais la fécondation est devenue impossible, le fruit avorte toujours. Les eaux de pluie qu'on reçoit des toits sont noires et boueuses ; pour en avoir qu'on puisse utiliser, nos ménagères sont obligées d'attendre qu'une longue averse ait suffisamment lavé les toits et les gouttières. Quand elles peuvent attendre, elles remettent au dimanche l'étalage du linge pour le curer ou le sécher ; il est encore souillé de noires, mais moins que les jours de travail. Dans les faubourgs, les noires sont une cause de ruine pour les blanchisseurs qui ne savent plus où se réfugier.

« Les noires ne donnent pas lieu seulement aux désagréments dont nous venons de parler et auxquels il a fallu se résigner depuis longtemps ; ils peuvent encore à la longue compromettre la santé publique. Chaque jour il nous faut inspirer avec l'air indispensable à la vie une quantité notable de ces noires. Nous sommes à cet égard dans une position analogue à celle des échangeurs de lin et des batteurs de fil qui tous arrivent en peu d'années à un état extrême de suffocation par l'introduction incessante dans les voies de la respiration de petits filaments dispersés dans l'air qu'ils respirent. Notre situation est beaucoup moins périlleuse sans doute et les effets en peuvent être si lents qu'il soit impossible d'affirmer avec certitude que telle ou telle maladie soit due à ces noires inspirés ; mais comme il est impossible aussi de prouver leur innocuité absolue, il est rationnel d'admettre qu'ils peuvent à la longue, avoir sur la santé une influence nuisible.

« Par une moyenne entre les trois années 1850, 51 et 52, la consommation totale de la houille dans Lille est 98,602,800 kilog. dont les quatre

dixièmes, ou 39,440,800 kil. sont attribuables à l'industrie. Cette consommation pour chacun des 312 jours de travail serait donc de 126,413 kilog.

D'après les renseignements recueillis, l'économie sur le combustible par l'appareil fumivore Juckles-Tailfer est, en moyenne, de 18 p. 0/0. Il y aurait sans doute de l'exagération à supposer que la perte de combustible par la fumée s'élève par compensation exacte à 18 p. 0/0. Peut-être y a-t-il de l'exagération en sens contraire en n'évaluant qu'à 5 p. 0/0 le poids du charbon en fumée dispersé dans l'air. Une partie de cette fumée, celle qui sort des cheminées placées aux limites de la ville se répand à la campagne; mais les nombreuses fabriques des faubourgs qui entourent la ville nous rendent peut-être avec usure ce que nous leur donnons. On peut donc considérer comme tombant chaque jour sur la surface de la ville 6,320 kilogrammes de noirets. Or, la surface de la ville et de tout le terrain militaire des fortifications est de 6,167,300 mètres carrés, d'où résulterait qu'il tombe par jour de travail 0,0247 gramme de noirets sur chaque mètre carré de surface. En considérant ce poids de noirets comme uniformément réparti dans l'air jusqu'à une hauteur de 30 mètres qui est celle des cheminées les plus élevées, on trouverait que chaque mètre cube d'air contient 0,03415 gramme de noirets; et comme nous aspirons chaque jour au moins 12 mètres cube d'air, ce serait 0,4078 gramme, c'est-à-dire 4 décigrammes de charbon introduit chaque jour de travail dans les voies de la respiration. On peut doubler ce nombre pour tenir compte des noirets jetés dans l'air par les cheminées des habitations.

« Si peu exactes que puissent être les bases de ce grossier calcul, il n'est pas moins certain que chaque jour nous inspirons une quantité sensible de noirets. Oserait-on affirmer que cette nourriture forcée et incessante ne peut nuire à la santé de personne ?

« Les propriétaires d'usines cherchent par eux-mêmes et demandent aux hommes compétents les moyens d'éviter ou de diminuer les pertes considérables de charbon par la fumée des cheminées. On a en effet essayé de nombreux procédés plus ou moins efficaces parmi lesquels la grille tournante est l'un des meilleurs. Cette grille brûle si bien la fumée qu'il ne s'en échappe qu'une quantité très-minime. Elle a été employée avec succès pendant dix-huit ans dans une fabrique de Lille. Les successeurs du propriétaire l'ont abandonnée parce qu'ils ont eu besoin d'une plus grande quantité de vapeur. En Angleterre, un acte du parlement impose l'obligation de brûler la fumée; il y a même dans les grands centres d'industrie, des inspecteurs spéciaux pour cet objet. Parmi les appareils essayés, celui à grille mobile de M. Juckles, importé en France et perfectionné par M. Tailfer, remplit toutes les conditions désirables. Il est sans doute, comme tout ce qui est bon, susceptible encore de perfectionnement, mais tel qu'il est, s'il s'était appliqué à toutes nos cheminées d'usines, on croirait tous les fourneaux éteints, car on ne verrait presque plus de fumée.

« Avec la grille mobile, telle que nous l'avons vu fonctionner sur trois

fourneaux chez MM. Scribe à Marquette, et sur quatre chez MM. Delesalle à Lille, la fumée est nulle ou si faible par moments qu'il n'y a pas lieu d'en tenir compte ; elle n'est sensible et même un peu forte qu'au moment de la mise en train de chaque jour. De plus, le chauffeur n'a presque plus rien à faire ; ses fonctions, ordinairement si pénibles, se réduisent à une surveillance très-peu exigeante. Dès que l'on fournit du charbon à la machine, elle se charge de le distribuer sur la grille et à telle épaisseur convenable qu'on veut choisir. La combustion est complète pour le charbon et pour la fumée, il ne reste guère sur la grille que ce qui ne peut pas être brûlé. Les scories et les cendres tombent de la grille à mesure qu'elle tourne. Cette combustion constante, uniforme et complète a en outre l'avantage d'éviter les coups de feu que le plus habile chauffeur ne peut prévenir par les fourneaux ordinaires. Elle a encore le grand avantage de procurer une grande économie sur la quantité de combustible. Les industriels qui ont adopté cette grille mobile s'accordent pour évaluer cette économie à 18 p. 0/0 en moyenne. Chez MM. Delesalle, par exemple, au lieu de 33 hectolitres de charbon à 1 fr. 30 c. qu'ils consommaient chaque jour, il ne leur faut plus que 22 hectolitres à 1 fr. 45 c. ; ce qui procure un bénéfice de 11 fr. par jour. Ce bénéfice de plus de 25 p. 0/0 couvrira en peu de temps les frais d'achat et de placement.

« Outre les sept fourneaux fumivores que nous avons vus en pleine activité chez MM. Scribe et MM. Delesalle, deux commencent à fonctionner chez M. Pauris, quatre sont prêts à fonctionner chez M. Crespel, plusieurs chez M. Mallet, etc.



LOI SARDE SUR LES BREVETS D'INVENTION,

LETTRE DE M. JOBARD.

Nous avons à deux époques différentes publié le projet de loi sarde, puis cette loi elle-même, telle qu'elle a été votée par le sénat. A cette occasion, nous observerons que la loi votée était moins libérale que le projet. Voici, suivant une lettre publiée dans le journal belge l'*Émancipation*, quelle est à ce sujet l'opinion de M. Jobard :

« Nous venons de lire la loi sarde sur les brevets d'invention, adoptée par le Sénat, le 3 février. Nous avons été bien surpris de n'y rien trouver de l'avant-projet en 12 articles, dont nous avions vanté l'intelligente lucidité et le libéralisme.

« L'œuvre nouvelle, œuvre de procureur sans doute, en contient 74, qui forment un inextricable réseau de formalités, de menaces, de pénalités contre les inventeurs et de mansuétude pour les contrefacteurs, qui peuvent être bien tranquilles, car, certainement, aucun breveté ne s'avisera de les poursuivre, si toutefois un inventeur quelconque est assez halluciné pour livrer son secret à un comité d'examen composé de quinze personnes,

qu'on a soin de changer tous les ans, pour qu'elles n'aient pas le temps de se reconnaître dans les anfractuosités de cet obscur dédale.

« La loi anglaise, si embrouillée que nul n'en peut sortir que de madrés *solicitors*, est un diamant limpide en comparaison de la loi élaborée dans les bureaux de M. de Cavour.

« Les deux chambres l'ont votée sans observation, faute d'avoir pu la comprendre, sans doute. Nous sommes convaincu que l'avocat qui l'a rédigée ne pourrait pas lui-même demander un brevet d'après ses instructions et saurait encore moins le défendre.

« Si le Piémont devient un pays industriel, en faisant ainsi la chasse aux inventeurs, il aura bien du bonheur avec ses brevets d'un «an, au moins, en « commençant toujours à compter du dernier jour de l'un des mois de mars, « juin, septembre ou décembre, le plus rapproché du jour où ladite attestation a été demandée, et elle ne pourra jamais comporter de fraction « d'année.» Quelle générosité! On vous livrera l'année tout entière en payant double taxe..

« Nous citons textuellement, pour faire voir qu'aucune fraction d'idée nouvelle, en fait de propriété industrielle, n'a franchi les frontières du Piémont.....

« Si cette parodie de tout ce qu'il y a de pire dans les pays les plus arriérés avait paru le 1^{er} avril nous serions rassuré; mais elle est publiée dans le numéro du 1^{er} mars du *Génie industriel* qui ne plaisante jamais. »

JOBARD.

(*Émancipation* du 4 avril 1855).

SOMMAIRE DU N° 53. — MAI 1855.

TOME 9^e — 5^e ANNÉE.

	Pag.
EXPOSITION UNIVERSELLE. Machines à vapeur, par MM. Flaud et Giffard....	241
Rapport sur la loi tendant à garantir jusqu'au 1 ^{er} mai 1855 les inventions admises à l'exposition, par M. Sallandrouze de Lamornaix. Projet de loi...	242
Manutention agricole, par M. Basset....	216
Moulage des huques, par M. Mac Henry.	250
Composition pour remplacer le caoutchouc, par M. Sorel.....	253
Gaz au bois, par M. Pettenkofer.....	258
Charrue, par M. Dumont.....	260
Gravure héliographique sur acier, par M. Niepce de Saint-Victor.....	264
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Palais de l'Industrie. Propriété artistique. —	
Gaz. Mallet contre les compagnies de Perrache et de la Guillotière.— Caoutchouc Goodyear contre Aubert et Gérard.....	265
Distillation des matières grasses, par MM. Poisat et Knab.....	276
Pierre factice, par M. Dumesnil.....	280
Discours de réception de M. O. de Laclongue à l'Académie de Bordeaux.....	282
Application de la corne, par la société le Fonds Commun ..	285
Purification du gaz par M. Jacquelain .	287
Rapport du conseil central de salubrité du département du Nord sur les fourneaux fumigènes.....	290
Loi sarde. Lettre de M. Jobard.....	298

GRAISSAGE.

NOTE SUR LES PALIERS GRAISSEURS,

Par **M. J.-L. BAUDELOT**, à Harancourt (Ardennes).

Nous recevons de M. Baudelot la note suivante et le dessin des gravures qui l'accompagnent :

« Depuis quelque temps, messieurs les industriels semblent s'occuper avec le plus vif intérêt des *paliers graisseurs*; c'est pourquoi dans le désir de leur être utile, je me plaît à faire connaître publiquement celui que j'emploie depuis plusieurs années. En faisant cette publication dans le *Génie industriel*, je n'ai d'autre but que d'en faire connaître les avantages

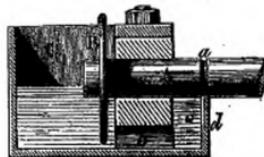


Fig. 1.

et le répandre, je m'estimerai toujours heureux, si, par là, j'ai rendu un service à quelques manufacturiers.

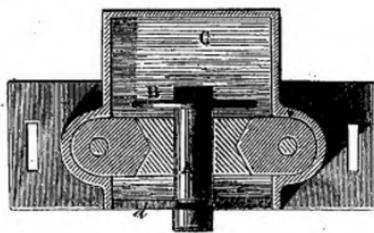


Fig. 2.

« Ce palier est disposé pour que le tourillon soit constamment lubrifié; en sorte que l'huile, dont le renouvellement est continu, s'infiltre entre les surfaces des coquilles des coussinets et le tourillon de l'arbre, et rend ainsi le frottement extrêmement léger.

« Cet appareil fonctionne depuis une quinzaine d'années dans le haut-fourneau que je dirige à Harancourt, près Séダン. En 1838, j'ai demandé un brevet pour un procédé destiné à utiliser les gaz des hauts-fourneaux ; et ces procédés, avec mon *palier graisseur*, ont été placés dans les établissements de M. Gendarme, à Vendresse, en 1840, et à Vrignes-aux-Bois en 1841 ; chez M. Raux, à Belval, en 1843 ; et à Nancy, chez M. Vivenot-Lanny, en 1846.

DESCRIPTION DU PALIER GRAISSEUR.

« Figure 1. Coupe verticale passant par le centre de l'arbre A.

« Figure 2. Coupe horizontale.

« A est un arbre reposant sur un coussinet. Cet arbre est muni d'une rondelle B d'un diamètre beaucoup plus grand que celui de l'arbre A, de manière à ce qu'elle puisse toujours être plongée d'une certaine hauteur dans l'huile contenue dans le réservoir C.

« On conçoit qu'en tournant, la rondelle entraîne avec elle une quantité d'huile assez grande ; cette huile se répand par les deux côtés ou faces de cette rondelle pour couler sur l'arbre et pénétrer dans le coussinet ; l'huile, en circulant dans toute la longueur du frottement, vient tomber dans l'intervalle c ménagé entre le coussinet et la cloison ou paroi d pour retourner au réservoir C par le conduit b qui se trouve sous le coussinet inférieur ; de sorte que l'huile ne se projette pas au dehors et le coussinet se trouve toujours bien graissé.

« Un chapeau en métal recouvre ce palier pour empêcher les poussières d'y pénétrer.

« Ce palier est employé ici pour le mouvement d'un ventilateur. On n'a pas jugé à propos de le faire traverser entièrement par l'arbre A, mais on comprend aisément que si on veut l'employer pour une transmission ordinaire, il suffit de ménager un intervalle c sur chacune des deux faces pour faire retourner l'huile au réservoir.

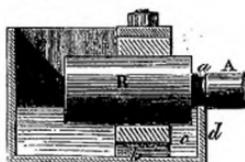


Fig. 3.

« Ce palier est construit avec les mêmes éléments que les fig. 1 et 2.

« Pour remplacer la rondelle B, l'arbre est renflé dans la partie qui se trouve dans les coussinets de manière à tourner complètement dans l'huile, car la paroi d, étant plus élevée que le fond du coussinet, empêche l'huile de sortir et noie le coussinet et l'arbre au tiers de sa hauteur. »

AGRICULTURE.

MEMOIRE SUR L'EMPLOI DE LA TOURBE EN AGRICULTURE,

Par **M. CHEVALLIER** fils.

Nous extrayons du *Bulletin de la Société d'Encouragement* la note suivante, sur l'emploi de la tourbe comme engrais :

« Possédant des tourbières placées dans des conditions particulières, puisqu'elles sont hors de l'eau, formant des monticules de 3 à 5 mètres de hauteur, je me suis occupé, depuis quelques années, des moyens à mettre en pratique pour utiliser ces tourbes.

« Pour me guider fructueusement, j'ai recherché ce qui avait été fait antérieurement.

« Ces recherches m'ont fait connaître : 1^o qu'en 1757, en Picardie, on se dédommageait des frais d'extraction en brûlant une partie des tourbes, puis en vendant les cendres qui en provenaient pour fertiliser les prairies en mauvais état; on répandait ces cendres, par des temps humides (1).

« 2^o Qu'en 1767 l'abbé Chomel conseillait leur emploi à l'état de cendres pour divers terrains (2).

« 3^o Qu'en 1788 Bullion disait que, pour multiplier la quantité des engrais, on pourrait employer avantageusement la tourbe, en la mélant par lit avec du fumier, et la laissant en contact pendant quarante à cinquante jours, puis en l'employant ensuite comme fumier (3).

« 4^o Qu'en 1792 Lind proposa de mêler la tourbe avec des feuilles et des plantes fraîches, et de la laisser ainsi pendant un certain laps de temps avant de l'employer comme fumure.

« 5^o Qu'à la même époque, en Hollande, on employa la tourbe imprégnée de jus de fumier pour amender les terres. Selon les cultivateurs hollandais, cet engrais offrait l'avantage d'empêcher les plantes de geler (4).

« 6^o Qu'en 1796, dans le Beauvaisis, on se servait fructueusement des cendres de tourbes pyriteuses qui avaient subi une combustion spontanée pour amender des prairies artificielles. On constata que, partout où elles avaient été employées, elles avaient détruit les mousses et les joncs qui s'y trouvaient (5).

(1) *Dictionnaire économique*, t. III, p. 583.

(2) *Dictionnaire économique*, t. III, p. 585.

(3) *Feuille du Cultivateur*, 1788, p. 43.

(4) *Encyclopédie méthodique*, article *Tourbe*.

(5) *Cours d'agriculture de l'abbé Rosier*, t. IX, p. 438.

« 7° Qu'en 1800 on utilisa les cendres de tourbe, soit pour les prairies naturelles ou artificielles.

« 8° Qu'à la même époque Bosc disait que *la tourbe, exposée en couches mises à l'air pendant un an, puis divisée et mêlée soit avec un quart de marne, soit avec un tiers de chaux, soit enfin avec un tiers de ses propres cendres, donnait un puissant engrais*; que, mêlée avec des substances animales, elle était encore plus fertilisante.

« En Angleterre, ajoutait-il, on réduit la tourbe en poudre et on la répand sur le sol au moment où la végétation commence (1).

« 9° Qu'en 1806 on proposa deux moyens d'employer la tourbe: le premier consistait à la mélanger avec les urines des étables, les eaux grasses des cuisines, avec les jus du fumier ou avec les eaux de lessive; le deuxième, à la mêler avec de la potasse, de la soude ou de la craie.

« Quand on employait la potasse, il fallait la faire dissoudre dans de l'eau bouillante et en arroser la tourbe mise en tas, en ayant soin de remuer de temps en temps le tas. Toutes les tourbes ainsi traitées demandaient à être, préalablement, séchées à l'air, bien divisées (2). On eut, dans le Bedfordshire, en Angleterre, de très-bons résultats de l'emploi de ces engrais artificiels.

« 10° Qu'en 1823 Chaptal rappela, dans son traité de chimie agricole, tout le bon usage qu'on retirait de l'amendement des prairies artificielles avec les cendres de tourbe.

« 11° Qu'en 1825 M. Duvau signala l'avantage qu'on avait, dans la culture des plantes exotiques, de l'emploi d'un mélange d'un tiers de tourbe avec un tiers de terre de bruyère.

« 12° Qu'en 1829 Martin, dans son ouvrage sur les engrais, conseillait l'emploi des cendres de tourbe, ou d'un mélange de tourbe et de jus de fumier, ou bien encore des débris de charbon de tourbe avec un peu de marne.

« Qu'en 1831 les cendres de tourbe furent employées avec avantage pour augmenter la production des trèfles, luzernes et sainfoins; on les répandait au moment où ces semences commençaient à lever.

« 14° Qu'en 1831 M. Kostner, en Allemagne, employa avec avantage la tourbe de Rhœn, mêlée avec de la chaux hydratée ou avec de la potasse, pour faire des engrais puissants.

« 15° Qu'en 1833 on apprit que les Finlandais utilisaient, dans la culture, les produits de leurs tourbières, 1° en extrayant la tourbe pendant l'hiver, la faisant égoutter et sécher, la répandant ensuite sur le sol et conduisant les bestiaux sur cette tourbe ainsi répandue, tourbe qui était enrichie par les urines et les excréments des animaux; 2° en plaçant les fumiers fournis par leurs bêtes avec leurs jus sur ces tourbes, recueillant

(1) *Encyclopédie méthodique*, t. VI, p. 500.

(2) *Bibliothèque économique*, t. X, p. 150.

les jus qui se réunissent à la partie inférieure, s'en servant pour arroser le mélange, répétant un grand nombre de fois cette opération, et utilisant ensuite ces composts pour fumer les terres.

« Les Finlandais disent que l'application de ce mode de faire réchausse un peu la tourbe froide comme engrais.

« 16^e Girardin de Rouen (*Traité de chimie*) conseille l'emploi de la chaux pour rendre la tourbe utile comme fumure, parce qu'elle modifie l'acide ulmique et qu'elle rend ainsi la tourbe propre à l'engrais des terres.

« 17^e Payen et Richard (*Traité d'agriculture*) ont indiqué d'examiner la nature des tourbes avant de les employer sur des terres, parce que, suivant qu'elles sont argileuses ou calcaires, elles sont propres à telle ou telle nature de sol.

« 18^e Enfin M. Boussingault dit que les tourbes à l'état de cendres sont généralement bonnes à toute espèce de culture, que la variation de leur effet est due à la composition, et qu'elles peuvent remplacer convenablement le plâtre lorsqu'elles renferment de la chaux carbonatée ou sulfatée.

« Les cendres seules des tourbes ligniteuses, quelquefois à cause de la présence du sulfure de fer, doivent être employées avec précaution, parce que, par l'action de l'air, il se forme du sulfate de fer qui pourrait être nuisible à la végétation.

« On peut employer les autres cendres dans la proportion de 50 hectolitres par hectare sur les trèfles en France, et de 90 à 125 hectolitres en Hollande.

« Les essais que nous avons faits sont les suivants : 1^o nous avons pris de la tourbe, nous l'avons fait sécher, nous l'avons divisée, puis nous l'avons répandue sur de la terre labourée destinée à la culture du blé.

« Une portion de la même terre, et qui touchait celle où la tourbe avait été introduite, avait été préparée de la même manière et semée au même moment et avec la même semence.

« La manière dont se conduisirent ces deux cultures démontra que l'introduction de la tourbe avait été favorable à la végétation. En effet, le blé qui se trouvait dans le terrain dans lequel on avait ajouté la tourbe s'était mieux développé ; ses feuilles étaient plus vertes, sa taille plus élevée, ses épis plus pleins et le grain était plus pesant. Des circonstances particulières firent qu'on ne put établir la différence de quantité que fournissait un certain nombre de gerbes recueillies 1^o sur le terrain amendé par la tourbe ; 2^o sur le terrain qui n'avait pas été additionné de tourbe.

« 2^o Nous avons disposé dans une étable une couche de tourbe de 18 centimètres de hauteur, et nous avons fait servir cette étable pour y abriter soixante moutons pendant le moment des pluies, puis pendant la nuit.

« Le séjour des animaux dans cette étable a été de six mois. Après ce laps de temps, la tourbe, qui avait été imprégnée des urines, des excréments des moutons, fut employée comme fumier, et en même quantité que du fumier de ferme, sur de la terre de même nature. Les constatations

faites pendant la végétation firent connaître que la tourbe ainsi préparée avait eu un avantage considérable sur du bon fumier qui avait été employé dans la même quantité que la tourbe animalisée.

« 3^e De la tourbe fut immergée de jus de fumier, laissée en contact pendant quelques mois avec ce jus, puis elle fut enlevée et employée dans la culture comparativement avec du bon fumier de ferme; cette tourbe donna lieu à des produits qui rivalisaient avec ceux qui avaient été obtenus à l'aide du fumier employé en proportion égale.

« Les opérations étaient faites dans la même pièce de terre.

« 4^e De la tourbe fut brûlée, et les cendres de cette tourbe furent employées sur des prairies; les résultats avantageux furent constatés. Des expériences furent faites comparativement avec des cendres de tourbe, de bois, des cendres de tannée; avec des charrées, les résultats obtenus ne donnèrent pas d'avantages marqués à l'emploi des cendres de tourbe.

« Une couche de tourbe de 33 centimètres fut arrosée de lait de chaux à l'aide d'un arrosoir; elle fut ensuite recouverte d'une seconde de 33 centimètres de tourbe, qui fut, à son tour, arrosée avec du lait de chaux, puis recouverte d'une troisième couche qui fut arrosée comme les précédentes: le tout fut laissé en tas pendant plusieurs mois, puis employé comme engrais.

« L'emploi de cet engrais parut être efficace. Nous nous proposons, 1^{er} de répéter cet emploi que nous regardons comme très-utile; 2^o de mélanger des tourbes avec des boues recueillies dans les rues, afin de constater le parti qu'on pourra tirer de ce mélange.

« On voit, par tout ce qui vient d'être dit, que, dans les pays où il existe de la tourbe, on pourrait s'en servir pour la fertilisation des terres.

« Nous pensons que si ce produit n'est pas utilisé autant qu'il pourrait l'être, c'est que son utilité n'est pas assez connue.

« On dira peut-être qu'à l'époque actuelle la tourbe paraît être le sujet de recherches dans le but de la faire employer comme combustible dans de grandes usines en substitution du bois, du charbon, du coke; nous pensons que cette destination de la tourbe ne doit pas être exclusive, et qu'il convient d'encourager son emploi pour l'amélioration du sol. »

COMBUSTIBLE.

PRÉPARATION DE LA TOURBE

COMME COMBUSTIBLE ET COMME ENGRAIS,

Par **M. ROGERS**, à Dublin.

(PLANCHE 140).

L'invention pour laquelle M. Rogers s'est fait breveter en Angleterre et en France en 1848, comprend deux parties distinctes ayant toutes deux pour base le traitement de la tourbe :

1^o Un nouveau système de préparation de la tourbe comme combustible propreaux foyers ou fourneaux, lequel combustible, quand il est carbonisé, est surtout applicable à la fabrication des métaux aux feux de forge, à la fusion des métaux, aux usages pyrotechniques et autres.

2^o Un procédé propre à fabriquer avec la tourbe du charbon à gros grains et à mélanger ce produit avec des excréments d'animaux, pour désinfecter ces matières et les convertir en un engrais inodore.

La fig. 1, pl. 140, représente un hangar portatif fait à volonté en bois ou en osier, ouvert aux deux extrémités et sur les côtés, mais recouvert à sa partie supérieure d'une matière flexible, imperméable à la pluie, et retombant sur les côtés. Dans ce hangar mobile on place la tourbe extraite de la tourbière, en morceaux de dimensions convenables, afin qu'elle éprouve, par l'action du vent, une dessiccation partielle. Les morceaux de tourbe, aussitôt après leur extraction de la tourbière, sont placés dans des caisses ou mannes en bois, en fil de fer ou en osier. Les caisses sont empilées les unes sur les autres dans un hangar portatif *b*. Celui-ci est armé sur ses côtés de poignées *c* à l'aide desquelles on le transporte d'un endroit à un autre, ou bien le cadre formant sa fondation peut être monté sur des roues. Les hangars sont placés dans des positions telles, que l'air puisse circuler autour d'eux et les traverser librement pour extraire et dissiper l'humidité de la tourbe.

Après que celle-ci a été exposée pendant quelques jours (selon la saison et l'état de l'atmosphère), le hangar avec sa charge est porté à l'endroit où la dessiccation est opérée; on enlève les mannes, on vide la tourbe qu'elles contiennent, et on l'empile pour la soumettre à un séchage artificiel, de la manière suivante :

La fig. 2 fait voir en élévation longitudinale, avec une partie en coupe, l'étuve dans laquelle la tourbe est empilée pour ce séchage.

La fig. 3 en est une coupe transversale.

Cette étuve (ou séchoir) est construite au-dessus d'une excavation pratiquée dans le sol et formant un cendrier continu d'un bout de l'étuve à l'autre. Les parois du cendrier sont maintenues par des murs en briques ou en maçonnerie. Sur chacun de ceux-ci est monté un rail pour former une voie pour le passage par dessus le cendrier d'une série de foyers ou fourneaux mobiles A, contenant la tourbe qui doit être carbonisée, et qui, quand elle est en ignition, développe une chaleur suffisante pour sécher la tourbe placée dans l'intérieur de l'étuve.

Les fourneaux A sont en tôle, avec un cadre quadrangulaire à la partie inférieure, portant des grilles ou des plaques perforées pour le passage de l'air. Les parois de ces chambres s'inclinent en dedans en forme de pyramide. Chaque foyer est mobile, étant monté sur des roues de manière à pouvoir être retiré de la chambre à air chaud, dont nous parlerons ci-après, pour recevoir sa charge de tourbe, chargement qu'on opère avec facilité, en renversant le fourneau sur le côté, et en le remplissant par le fond.

Ces fourneaux A sont placés dans une chambre ou capacité formée par des plaques de fonte B posées sur le cendrier et constituant une chambre à air chaud d'un bout du four à l'autre.

Des portes B' ferment les extrémités de la chambre à air chaud qui doit être d'une capacité suffisante pour permettre à l'air de circuler autour de chaque fourneau.

Les plaques B' sont percées de trous disposés par rangées et diminuant graduellement de diamètre du bas en haut. Les boîtes à feu sont placées à des distances égales, sur la ligne de rails, et exactement en dessous de tuyaux ou entonnoirs verticaux C fixés à la partie supérieure de la chambre formée par les plaques B. Ces tuyaux doivent recevoir et entourer les tuyaux D qui donnent issue à la fumée et aux gaz que dégage le combustible brûlant à l'intérieur des fourneaux. L'extrémité supérieure de chacun des tuyaux C est fermée de manière à retenir l'air chaud, qui, autrement, s'échapperait rapidement; mais une ouverture est pratiquée dans le couvercle ou plaque de recouvrement, pour permettre aux tuyaux D de monter et de descendre librement dans des guides disposés à cet effet. Le mouvement, ainsi imprimé aux tuyaux D, a pour effet de les remonter pour laisser la voie libre aux fourneaux qu'on introduit dans l'étuve; mais quand ces fourneaux ont été amenés à la position qu'ils doivent occuper, on abaisse les tuyaux D de manière à les ajuster sur l'ouverture circulaire formée dans le haut des boîtes à feu.

Des poutres E forment la carcasse du cadre sur lequel la tourbe est empilée; la tourbe à sécher est empilée sur l'un et l'autre côté de la chambre B, et jusqu'à la hauteur que comporte le four. Pour mettre la tourbe à l'abri de la pluie ou de l'humidité de l'atmosphère, et permettre toutefois au vent d'agir sur elle quand on n'emploie pas une chaleur arti-

ficielle, l'auteur a adapté à son four une série de volets *H* se recouvrant les uns les autres et offrant dans leur disposition de la ressemblance avec une jalousie. Ces volets peuvent être aisément ouverts ou fermés; ils portent à chaque extrémité chacun un pivot qui entre dans une crapaudine évidée dans les bords des poutres *E*, ainsi qu'on le voit fig. 3, et qui maintient ces dits volets à leurs places; des tringles *d* momentanément reliées à l'extrémité des volets servent à ouvrir ou à fermer simultanément une série de ceux-ci par l'action d'un levier *f*. Des bras *e* pendent de l'extrémité inférieure des volets, se logent dans une cavité ménagée dans ces derniers pour les recevoir quand ils sont fermés; mais quand ces volets sont ouverts, les bras *e* les maintiennent dans cette position en portant sur le volet immédiatement inférieur. Par ce moyen une espèce d'échelle est formée sur le côté extérieur du four, et l'ouvrier trouve ainsi une grande facilité pour remplir le four de tourbe.

Pour empiler la tourbe, il devra procéder comme suit: il couvre le sol du four avec des morceaux de tourbe et les empile aussi haut qu'il peut commodément atteindre; il met alors en place les volets les plus bas en laissant tomber leurs pivots dans les crapaudines évidées dans le bâti latéral du four, il place alors des blocs *g* (voyez fig. 3) sous les volets ci-dessus pour les maintenir en place et former une marche. Les volets supérieurs ayant des bras *e* sont alors mis successivement en place et forment des marches, ou des gradins qui permettent à l'ouvrier de continuer son ouvrage avec facilité. Il poursuit donc son travail, empile alternativement la tourbe, et met en place les volets jusqu'à ce que le four soit rempli et tous les volets placés. Les tringles latérales *d*, pour ouvrir et fermer les volets, sont alors fixés et l'appareil est prêt à fonctionner.

On pénètre dans le cendrier par une porte à son extrémité, et la tourbe dans les fourneaux ou chambres à feu est enflammée par dessous les barres formant grille. Les étouffoirs *d'*, situés immédiatement au-dessus des tuyaux *D*, sont ouverts au moyen de leurs tiges respectives *h*, afin d'effectuer un tirage convenable pour enflammer la tourbe; ils sont abaissés et fermés hermétiquement quand on vent éteindre le feu.

Aussitôt qu'on a allumé la tourbe qui doit être convertie en charbon, il faut avoir soin de régler la combustion de manière à ce qu'elle n'ait lieu que lentement.

Au-dessous de ce toit, on empile la tourbe d'après le même principe et la même disposition, mais en variant la longueur, la largeur et l'épaisseur des piles suivant le nombre et la grandeur des fourneaux employés.

Il est reconnu que les fourneaux ou les foyers clos, dont le tirage est actif, exigent un combustible d'une densité plus grande que celle du charbon de tourbe. Il est dès lors nécessaire, pour certains usages, de soumettre la tourbe à la pression afin d'en condenser les parties, condensation qui est nécessaire pour obtenir un charbon compacte, et cette qualité est indispensable dans le cas où il est important de réduire le

combustible au plus petit volume possible, comme pour l'approvisionnement des bateaux à vapeur.

Pour opérer la condensation de la tourbe, et conséquemment du charbon, l'auteur emploie des appareils représentant des vues diverses dans les fig. 4 à 7.

La fig. 4 est une vue de côté du presseur.

La fig. 5, vue de face avec une partie en section, montrant l'appareil commandé par une machine à vapeur, mais il peut être mis en mouvement à la main ou de toute autre manière.

La fig. 6 en est un plan.

La fig. 7 est une section partielle prise suivant la ligne 1-2 de la fig. 1.

Des supports en fonte *a* sont fixés à une plaque de fondation et forment le bâti principal de la machine. Sur le haut de ces supports est monté un court arbre *b* qui porte un balancier *c* relié à la tige du piston de la machine à vapeur.

Un arbre *d* passe entre les supports *a* à angle droit avec l'arbre *b*, et il porte des coussinets qui y sont adaptés.

Sur les deux extrémités de cet arbre sont montées les roues *e* qui tournent folles; elles sont munies à leur périphérie d'une série de moules rectangulaires *f* disposés en rayons, ouverts à leurs extrémités et destinés à recevoir la tourbe qui doit être comprimée. Ces roues sont construites de manière à tourner librement et à permettre cependant aux parois *g* des supports, de se projeter suffisamment de manière à former un fond momentané pour chaque moule à mesure qu'il arrive, par la révolution de la roue, sur la partie saillante, dont la surface supérieure est légèrement courbée, et qui s'adapte à l'extrémité inférieure des moules. Du balancier *c* descendent deux plongeurs *h* situés au-dessus de leurs roues respectives *e* destinés, par la dépression alternative qu'ils reçoivent de l'oscillation du balancier *c*, à entrer dans les moules de la roue *e* (quand ces derniers sont amenés sur les pièces *g*) et à comprimer la tourbe qui a été préalablement placée à la main dans lesdits moules. Pour faciliter l'entrée des plongeurs dans les moules, les extrémités des moules sont munies de lèvres qui s'écartent au dehors et forment ainsi des guides. Les plongeurs *h* sont reliés au balancier *c* par des pivots entrant dans des supports-fenêtres, comme on le voit au dessin. L'élasticité est assurée à la pression du plongeur au moyen d'un fort ressort *r* introduit dans une cavité du balancier *c* et agissant sur l'extrémité intérieure des plongeurs. Si un morceau de tourbe d'une grosseur extraordinaire a été mis dans le moule, le plongeur qui, par suite de son ajustage ordinaire, imprimerait dans ce cas une trop forte pression à la tourbe, s'élèvera dans le coussinet, et la compression du ressort *r* absorbera l'excès de pression.

Afin de donner un mouvement rotatif intermittent aux roues (ce qui est nécessaire pour amener les moules et les arrêter pendant que la pression s'effectue), l'auteur a adopté le moyen suivant: sur la surface de chaque

roue *e*, on évide une rainure en zigzag, vue fig. 4, et dans ces rainures voyagent respectivement des goujons *l*. Des tiges *m* pendent du balancier *c* auquel elles sont articulées et dont elles reçoivent un mouvement de va-et-vient. A peu près au milieu de cette longueur elles portent les goujons *l*, et leur extrémité inférieure se meut dans des guides ou fentes pratiquées aux extrémités de l'arbre *d*.

Des anneaux à rochet *n* sont boulonnés sur la face des roues *e*. Un cliquet *o* articulé à un bras *p*, supporté par l'arbre *d*, s'engage dans les dents de l'anneau à rochet. Un ressort à boudin *q* forme une connexion élastique entre le bras *p* et la tige pendante *m* dont l'usage sera bientôt expliqué. On a fixé à la tige *m* un taquet *s* qui, à mesure que la tige descend, par l'oscillation du balancier *c*, vient en contact avec le bras *p* et le force à descendre avec son cliquet *o* qui glisse alors sur plusieurs dents de l'anneau à rochet *n*. Le mouvement de la tige *m* force le goujon *l* à traverser la portion radiale de la rainure en zigzag et à prendre sa position la plus basse ; mais le mouvement du balancier *c* qui abaisse la tige *m* enfonce aussi le plongeur *h* dans le moule *f* ; la tige *m* et le plongeur se relèveront ensuite en même temps et, par la connexion du ressort *q* avec le bras *p* et la tige *m*, la roue *e* aura à peine la liberté d'avancer que le cliquet *o*, recevant du ressort *q* une impulsion de bas en haut, fera tourner la roue suffisamment pour amener le moule suivant sous le plongeur. Le goujon *l*, pendant ce temps, traversera la portion inclinée de la rainure en zigzag et, quand il arrivera à sa position normale, il agira comme un arrêt pour empêcher le mouvement de la roue. Afin d'effectuer l'opération de la compression de la tourbe avec le moins de force possible, l'inventeur emploie un appareil aspirateur simultanément avec l'appareil compresseur, et par ce moyen il extrait l'air et toutes les parties aqueuses qui peuvent se trouver dans la tourbe au moment où le plongeur descend sur la masse de tourbe. On comprendra dès lors que le plongeur n'aura à surmonter que la résistance offerte par les parties solides au lieu de rencontrer, comme auparavant, la résistance de l'air et de l'eau qu'il est si difficile d'expulser de la tourbe ou de toute matière semblable, en employant la pression.

L'aspiration se fait ainsi : les parties *g* des supports sont percées de canaux ayant une direction radiale de bas en haut et elles forment un fond ou lit percé pour leur série respective de moules. Les moules n'arrivent que l'un après l'autre sous les plongeurs. Trois canaux communiquent avec le tuyau *w* dont il y a un pour chaque fond *g*, et ces tuyaux mènent chacun à un cylindre aspirateur *j* (voir fig. 7) muni d'une soupape s'ouvrant du dedans en dehors et aussi d'un piston et de sa tige. Les tiges des pistons des deux cylindres sont liées aux deux extrémités d'un balancier *k* qui a son point d'appui sur un arbre *V*, et sur ce même arbre est un bras *W* (voir fig. 5) lié par une bielle *x* à un bras *y* sur l'arbre *b*. Quand les plongeurs, par l'action du balancier *c*, sur son arbre *b*, sont déprimés,

un mouvement correspondant sera donné aux pistons aspirateurs qui extrairont l'air ou l'eau des moules, les verseront dans les cylindres *j*, et en se relevant, les déchargeront par les soupapes. La compression exercée sur la tourbe, la fera adhérer aux moules après que la compression aura cessé ; des plongeurs *z* sont disposés pour vider les moules, ces plongeurs sont articulés à des leviers *z'* sur l'arbre *V* et agissent simultanément avec les tiges des pistons. Ils sont guidés, dans leurs mouvements verticaux, par un coude formant chaînon pratiqué sur les tiges dont les côtés en lignes droites voyagent dans des rainures évidées dans la bossette de la roue *e* (laquelle bossette ils embrassent), et les plongeurs *z* sont placés de manière à agir sur la tourbe comprimée dans les moules, quand ceux-ci atteignent la position la plus basse dans leur rotation. Les blocs de tourbe comprimée sont poussés hors des moules et reçus dans des paniers placés à cet effet.

Pour solidifier la poussière ou les parcelles de charbon de tourbe (qui se produisent en quantité dans la fabrication ordinaire) et les rendre propres à servir de combustible, l'inventeur mêle à cette poussière des matières mucilagineuses, soit du gluten animal ou végétal, soit de l'albumine ou de l'amidon, dans la proportion de deux parties de matière glutineuse pour huit parties de charbon. Le charbon ainsi préparé peut être façonné en forme de briquettes, de tourteaux ou de bûches ; on le séche ensuite par tout moyen convenable.

La seconde partie de l'invention consiste, comme nous l'avons déjà dit, dans la fabrication de charbon de tourbe granulé devant servir de substance désinfectante ou devant être combiné avec certaines substances comme engrais.

On sait qu'en général le fumier le plus précieux est celui qui contient le plus de sels ammonicaux ; mais comme ces sels sont très-volatils, ils sont ordinairement perdus par l'évaporation, dans les méthodes usitées jusqu'à ce jour, pour traiter et employer comme engrais les excréments des animaux qui les contiennent en abondance. On sait aussi que les excréments des animaux ne peuvent être convenablement employés comme engrais sans être délayés ou étendus de substances inertes. L'auteur s'est convaincu par beaucoup d'essais que le charbon de tourbe possède considérablement plus de pouvoir absorbant que la généralité des charbons de bois et que, par la grande affinité qui existe entre le carbone et les gaz ammonicaux et autres, l'odeur qui se dégage des excréments d'animaux est absorbée et détruite dès qu'il y a contact et mélange intime avec ce charbon.

Pour fabriquer la tourbe en charbon granulé, et pour l'employer pour absorber les gaz ammonicaux qui se dégagent des excréments d'animaux, pour l'étendre dans la masse et en faire un bon engrais et d'une vente facile, on procède de la manière sus décrite pour fabriquer du charbon de tourbe. Quand on l'a obtenu, on le soumet à l'action d'une meule jusqu'à

ce qu'il soit divisé en grains d'une dimension égale à celle de la grosse poudre à canon, puis on l'emploie de la manière suivante :

Afin de retenir tous les produits volatils et les autres propriétés fertilisantes de manière à les appliquer avec avantage aux besoins de l'agriculture, on ajoute aux excréments une quantité de charbon de tourbe excédant en poids celui de ces matières. Deux parties en poids de charbon de tourbe et une partie en poids d'excréments des viles forment un engrais en poudre inodore et sèche en apparence, suffisamment divisé pour être employé avantageusement sur des terres en culture ou des paturages, et que l'on peut transporter dans des tonneaux ou vases, par les moyens ordinaires.

SUBSTANCES ALIMENTAIRES.

BISCUIT-VIANDE,

PAR M. JUSTIN CALLAMAND.

Dans notre numéro d'avril, page 226, nous avons déjà dit quelques mots du biscuit-viande que M. Callamand a soumis dernièrement au jugement de l'Académie des sciences. Nous publions aujourd'hui le rapport fait à ce sujet par M. Boussingault :

« L'Académie a renvoyé à notre examen une substance alimentaire désignée sous le nom de *biscuit-viande*, que M. Callamand prépare avec de la farine de pur froment, de la viande cuite et des légumes. D'après l'inventeur, un biscuit-viande du poids de 0⁴,25 donnerait, avec 2 litres d'eau et un assaisonnement convenable de poivre et de sel, six rations de soupe grasse.

« Après avoir entendu M. Callamand, la Commission a jugé nécessaire de faire procéder à la fabrication du biscuit-viande ; elle a chargé un des préparateurs du Conservatoire impérial des Arts et Métiers, M. Houzeau, de suivre le travail dans tous ses détails et de dresser un procès-verbal des opérations. La fabrication du biscuit-viande comprend trois phases : 1^o la préparation du bouillon ; 2^o la confection de la pâte ; 3^o la cuisson des biscuits.

« *Préparation du bouillon.* — 25⁴,475 de bœuf de bonne qualité ont été mis dans une chaudière avec 22 litres d'eau. On a introduit, enveloppés dans un linge, du thym, du laurier, deux noix-muscadet, 300 grammes de quatre-épices et 10 kilogrammes de légumes (navets, carottes, poireaux).

« Après quatre heures d'une ébullition soutenue, on a retiré le bœuf pour le désosser. La viande, réduite en lambeaux, a été remise dans le

bouillon auquel on avait ajouté les légumes cuits, préalablement réduits en purée. L'ébullition a encore été continuée pendant une heure et demie; alors le bœuf était extrêmement divisé, et le liquide contenu dans la chaudière avait l'aspect d'une bouillie très-claire; on y a dissous 250 grammes de sucre candi, destinés, suivant M. Callamand, à favoriser la conservation du biscuit.

« En y comprenant l'eau provenant du lavage de la chaudière, on a obtenu 11 litres de bouillon très-concentré, renfermant toutes les matières extractives et la fibre de 22 kilogrammes de chair musculaire.

« En effet, on avait soumis à l'ébullition : viande de bœuf..	25 ^k ,475
« On a retiré, en os et cartilages.....	3 ^k ,425
« Viande désossée.....	22 ^k ,050

« *Confection de la pâte.* — 49^k,825 de farine blanche de froment ont été pétris, en y incorporant les 11 litres de bouillon. Le gindre, en agissant alternativement avec les bras et avec les pieds, a continué le pétrissage jusqu'à ce que la fibrine fût disséminée dans la masse. Ce résultat a été atteint après une heure et un quart de travail.

« La pâte possédait un aspect gras, une couleur brune; déjà très-ferme à la sortie du pétrin, elle le devenait beaucoup plus encore par le refroidissement. Aussi a-t-il été nécessaire de la conserver chaude pour la façonner à l'aide du *coupe-pâte*. On a découpé 237 biscuits.

« *Cuisson des biscuits-viande.* — Les biscuits sont restés une heure et un quart au four. Après la cuisson, ils ont pesé, étant froids, 54^k,100. Ainsi, avec 49^k,825 de farine, 22^k,050 de bœuf désossé, 10^k,070 de légumes, 0^k,550 d'épices et de sucre, 22 kilogrammes d'eau, on a fabriqué 54^k,10 de biscuits-viande.

« En d'autres termes, 100 kilogrammes de farine ont rendu 108^k,500 de biscuits.

« Dans le but d'apprécier l'influence que les substances ajoutées à la farine avaient eue sur le rendement, la Commission a fait préparer du biscuit de mer ordinaire, avec la farine employée dans la fabrication de biscuit-viande. On a cuit dans le même four et le travail a été exécuté par les mêmes ouvriers. 100 kilogrammes de farine ont donné 88 kilogrammes de biscuit. C'est à peu près le taux auquel on arrive dans les manutentions de l'État, où l'on obtient pour 100 kilogrammes de farine déjà desséchée sur les planchers des magasins :

	Minimum.	Maximum.
	k	k
A Cherbourg.....	87,78	90,16 de biscuit.
A Brest.....	88,44	90,76 »
A Lorient.....	90,06	90,66 »
A Rochefort.....	88,93	90,01 »
A Toulon.....	88,98	90,67 »

« L'analyse a indiqué :

Dans 100 kilogrammes de la farine employée, eau.	17,0
Dans 100 kilogrammes de biscuit ordinaire,	8,0
Dans 100 kilogrammes de biscuit-viande,	7,8
Dans 100 kilogrammes de légumes,	85,0

« Avec ces données, on peut établir la constitution du biscuit-viande ainsi qu'il suit :

Pour 100 kilogrammes, farine sèche.....	76,45	100
“ viande desséchée.....	5,79	
“ graisse.....	6,27 (1)	
“ légumes secs.....	2,77	
“ épices et sucre.....	0,92	
“ eau.....	7,80	

Ou bien, biscuit ordinaire.....	83	100
Viande sèche, graisse et assaisonnement sec.....	17 (2)	

« En faisant bouillir pendant quinze à vingt minutes, dans 2 litres d'eau, un biscuit-viande pulvérisé, du poids de 0⁰,25, nous avons obtenu un potage analogue à la soupe préparée avec du biscuit ordinaire trempé dans du bouillon gras; mais il y a dans ce potage toute la chair cuite à laquelle le bouillon doit ses qualités; c'est là un point important, parce qu'avec le biscuit-viande on se procure, en très-peu de temps, une nourriture substantielle, assez agréable, dont les avantages ne sauraient manquer d'être appréciés dans les circonstances que font naître l'état de guerre ou les expéditions maritimes.

« La Commission n'admet pas que, sous le rapport de la valeur alimentaire, le biscuit-viande soit nécessairement l'équivalent de la farine et de la viande qu'il contient; des expériences sur l'alimentation de l'homme permettraient seules de fixer cette valeur avec quelque certitude. Il y a même lieu de croire qu'après six heures d'ébullition dans l'eau, après la forte dessiccation qu'elle éprouve dans un four, la chair de bœuf perd une partie de son arôme, et il est douteux qu'elle soit alors aussi nutritive qu'elle le serait si on la consommait à l'état de viande bouillie ou de viande rôtie.

« La Commission reconnaît néanmoins que l'auteur du travail soumis à son examen a atteint le but qu'il s'était proposé, celui de rendre le biscuit plus nutritif, en y introduisant une proportion notable de chair de bœuf amenée à un degré très-avancé de sécheresse. Les essais qui ont pour objet l'amélioration du régime alimentaire du soldat et du marin ont toujours éveillé la sollicitude de l'Académie: en conséquence, vos Commissaires ont l'honneur de proposer que des remerciements soient adressés à M. Calamand pour son intéressante communication. »

(1) Cette graisse doit être rapportée à 47¹/₄ de viande fraîche et non désossée, soit 43,3 p. 100.

(2) En réalité, il reste encore dans les matières sèches, environ 4 d'humidité, le biscuit-viande enfermant par rapport à la farine, plus d'eau que le biscuit ordinaire.

PRODUCTION DE LA CHALEUR PAR LE FROTTEMENT

OBTENU AU MOYEN D'UNE FORCE PERDUE,

PAR MM. BEAUMONT ET MAYER.

Le *Bulletin de l'Académie des sciences* reproduit par extrait la description d'un appareil producteur de la chaleur due au frottement et obtenue au moyen d'une force perdue non employée.

« Cette machine consiste en une chaudière cylindrique de 2 mètres de long sur 0^m 50 de diamètre, laquelle est parcourue intérieurement, dans toute sa longueur, par un tube conique rivé et soudé à la chaudière dont il fait partie, puisque l'eau que contient celle-ci doit l'envelopper afin de recevoir directement la chaleur produite par le frottement d'un cône intérieur.

« Ce cône, qui est en bois, monté sur un axe en fer, tourné parallèlement au tube conique dont il est question ci-dessus, est enveloppé par une tresse en chanvre ou filasse qui couvre toute sa surface : la tresse est nécessairement disposée en spirale, pour n'avoir point de solution de continuité. La grande difficulté à vaincre était de faire frotter deux corps l'un contre l'autre, pour obtenir la chaleur, sans qu'il y eût une notable usure. Si l'on avait fait frotter ensemble deux métaux, ils se seraient grippés et détruits. La construction de l'arbre frottant devait donc obvier à ce double inconvénient. De plus, pour avoir un frottement utile, il faut qu'il y ait contact permanent entre les deux cônes : on obtient ce résultat en mettant à chaque extrémité de l'axe, sur lequel est fixé le bois, une pointe de rencontre ; l'une le pousse par sa base pour le faire adhérer, et l'autre le repousserait par son sommet s'il s'engageait trop fortement. Une fois le point convenable trouvé, l'appareil est réglé et on l'abandonne à lui-même. Cette chaudière est d'ailleurs munie de tous les accessoires que comportent les chaudières à vapeur ordinaires, tels que souape de sûreté, flotteur, manomètre, etc. Un appareil graisseur complète la machine et l'entretient sans aucune surveillance.

« Cette machine est destinée à convertir une force non employée en chaleur utile. Dans les seuls départements des Vosges et du Jura, il y a plus de 100,000 chevaux de force perdue en chutes d'eau. Dans ces contrées et ailleurs, où le combustible est cher en raison de la difficulté du transport, on pourra donc, au moyen de cette invention, établir avec d'incontestables avantages des usines qui ont besoin de chaleur et qui l'obtiendront presque sans frais. »

Par ordre de l'Empereur, l'appareil de MM. Beaumont et Mayer vient d'être admis à l'Exposition universelle, où on le verra fonctionner.

COMBUSTION DE LA FUMÉE

DANS LES FOURNEAUX INDUSTRIELS.

APPAREILS FUMIVORES.

Le préfet de police, M. Piétri, vient de nous envoyer des instructions sur les moyens d'empêcher la production de la fumée, et d'en opérer la combustion.

Nous nous empressons de publier ce travail qui a été rédigé par M. Ch. Combes, avec le concours et l'assentiment de MM. Guérard, Henri Fournel, F. Bruzard. Ce travail a été lu et approuvé par le conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, dans la séance du 27 avril 1855, présidée par M. Boussingault, vice-président de ce conseil.

Nous donnons ce travail, qui résumera pour nos lecteurs les études que le *Génie* a publiées depuis le mois de septembre 1854.

INSTRUCTION.

« Depuis la promulgation de l'ordonnance de police du 11 novembre 1854, rendue sur l'avis du conseil d'hygiène publique et de salubrité, et portant que, dans un délai de six mois, les propriétaires d'usines où l'on fait usage d'appareils à vapeur, seront tenus de brûler la fumée produite par les fourneaux de ces appareils ou de les alimenter avec des combustibles qui ne donnent pas plus de fumée que le coke ou le bois, plusieurs usiniers, auxquels ladite ordonnance est applicable, se sont adressés à l'administration pour lui demander l'indication des moyens à employer afin de satisfaire à ses prescriptions. Quelques-uns d'entre eux ajoutent qu'ils ont fait, à diverses époques, des tentatives pour brûler la fumée, et n'en ont obtenu que des résultats incomplets ou nuls. D'un autre côté, plusieurs personnes ont appelé l'attention de M^e le préfet de police sur des procédés ou appareils fumivores pour lesquels elles sollicitaient son approbation. Les procédés ainsi indiqués et les applications qu'on en a faites ont été l'objet de l'examen du conseil d'hygiène publique et de salubrité. Les nouvelles observations qu'il a recueillies, l'ont confirmé dans l'opinion qu'il est possible de prévenir, au moyen de dispositions judicieuses et de soins convenables donnés à la conduite du foyer, l'émission de fumée par les fourneaux alimentés avec de la houille.

« L'administration n'a point à prescrire, ni à recommander de préférence certains appareils ou procédés fumivores. Elle engagerait ainsi sa responsabilité, et risquerait de toucher à des intérêts privés auxquels elle

doit et veut rester étrangère. D'ailleurs, les moyens de prévenir ou de brûler la fumée sont nombreux et variés ; ils doivent être modifiés non-seulement dans les dimensions, mais dans les parties essentielles des appareils qu'ils comportent, suivant les fourneaux auxquels on les applique. Le but de la présente instruction est donc uniquement de donner des indications générales aux propriétaires d'appareils à vapeur, qui doivent adopter, après examen et informations, le procédé qui leur paraîtra le mieux approprié au genre de foyers qu'ils emploient, et s'adresser, pour l'exécution, à un ingénieur ou constructeur de leur choix.

« L'origine de la fumée est dans les produits volatils qui se dégagent abondamment de la plupart des combustibles, tels que les diverses variétés de houille, la tourbe, le bois, lorsqu'ils sont exposés soudainement à une température élevée. Ces produits sont, en majeure partie, des carbures d'hydrogène, qui sont eux-mêmes très-combustibles. Mais, pour qu'ils s'enflamment, deux conditions sont nécessaires : 1^o leur mélange avec l'air en proportion convenable; 2^o une haute température de ce mélange. Si ces deux conditions ne sont pas réalisées dans le foyer lui-même, ou dans les conduits que parcourt les produits gazeux de la combustion, les carbures d'hydrogène subissent une décomposition dont le résultat est un dépôt abondant de suie ou de charbon en particules ténues qui sont entraînées dans le courant de gaz sortant par l'orifice de la cheminée. Lorsque l'on jette sur une grille, actuellement couverte de coke incandescent, une quantité de houille assez considérable pour la couvrir presque en totalité d'une couche de 20 à 25 centimètres d'épaisseur, les parties de houille fraîche qui se trouvent en contact avec le coke, subissent une distillation rapide ; la température de l'intérieur du foyer baisse subitement, en même temps que le passage de l'air, à travers la grille et la charge de combustible, se trouve obstrué. Aucune des deux conditions nécessaires pour l'inflammation des carbures d'hydrogène n'est réalisée ; aussi voit-on des torrents d'une fumée opaque sortir par la cheminée. L'introduction de l'air, dans de telles circonstances, par la porte du foyer ou par toute autre ouverture débouchant directement au-dessus du chargement de houille, reste sans effet, parce que la température est insuffisante pour l'inflammation des produits gazeux. La fumée décroît graduellement d'intensité, à mesure que la houille se convertit en coke par le dégagement des parties volatiles ; que l'air trouve un accès plus libre à travers le combustible aggloméré en morceaux laissant entre eux d'assez larges intervalles, et que la température s'élève de nouveau par l'effet de la combustion. Si, avant que la distillation soit complète, on agite avec un ringard le mélange de houille et de coke déposé sur la grille, on amène des proportions de houille non encore carbonisée au contact des fragments de coke les plus chauds, la distillation devient plus rapide et il y a une recrudescence de fumée.

« Les foyers dont les grilles ont assez d'étendue pour que les charges de

combustible ne les recouvrent qu'en partie et en conche de faible épaisseur, donnent peu de fumée, surtout si la houille y est chargée par petites quantités à la fois, et si le chauffeur a la précaution de déposer la charge sur la partie antérieure de la grille, de telle sorte que les produits gazeux de la distillation arrivent aux carreaux, en passant sur la surface du coke embrasé qui recouvre la partie postérieure, et laisse toujours un passage suffisant à l'entrée de l'air. La production de fumée est considérablement accrue par les dimensions trop petites des grilles, eu égard à la quantité de combustible qui doit être brûlée dans un temps donné, et par une mauvaise conduite du foyer de la part des chauffeurs qui chargent à de trop longs intervalles et par trop grandes quantités à la fois. Elle est d'autant plus abondante, toutes choses égales d'ailleurs, que l'on fait usage de combustibles contenant plus de parties volatiles, et, pour ne parler que de la houille, de variétés *plus grasses et plus collantes*. Les houilles sèches de quelques mines du département du Nord et des environs de Charleroy, en Belgique, ne donnent que peu de fumée, dans des foyers passablement construits et alimentés avec quelque soin. Le coke n'en donne point du tout; il ne s'écoule, par l'orifice de la cheminée des foyers alimentés avec ce combustible, que des gaz incolores entraînant quelques cendres ou poussières extrêmement ténues.

« Il n'est pas possible de décrire, dans une instruction, les nombreux appareils et procédés qui ont été imaginés dans le but de prévenir, de brûler ou de condenser la fumée. Nous ne pouvons qu'indiquer d'une manière générale les principes sur lesquels ils reposent (1).

« Tous les appareils et procédés fumivores connus ont pour but de réaliser les deux conditions que nous avons indiquées comme nécessaires pour opérer l'inflammation et la combustion complète, dans le fourneau, des carbures d'hydrogène résultant de la distillation du combustible.

« Les uns compor tent des appareils mécaniques, mis en jeu par la machine à vapeur employée dans l'établissement, et qui ont pour objet de distribuer le combustible sur la grille, soit d'une manière continue, soit par petites portions à la fois; à des intervalles de temps réguliers et courts. Tels sont les distributeurs mécaniques et les grilles mobiles qui sont généralement désignés par les noms de leurs inventeurs.

« D'autres compor tent seulement des appareils fixes ou mis à la main par le chauffeur; ils sont destinés à mesurer les charges de combustible que l'on introduit dans le foyer, sans donner accès, par l'ouverture de la porte, à un grand volume d'air qui occasionnerait un refroidissement nuisible. Ils sont le plus souvent combinés avec des dispositions particulières du foyer et des ouvertures ménagées dans la porte ou les parois, et munies de

(1) On trouvera des renseignements et des détails plus étendus sur cette matière dans divers recueils scientifiques et industriels, particulièrement dans une notice insérée au bulletin du mois de mars 1855 de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, et qui a été imprimé séparément par les soins de la Société.

registres qui sont ouverts, après chaque chargement, pour admettre l'air nécessaire à la combustion des produits de la distillation. Quelques-uns sont disposés de manière que le combustible frais soit amené dans le foyer en dessous du combustible déjà carbonisé, à l'inverse de ce qui a lieu dans les fourneaux ordinaires, où le combustible frais est jeté à la pelle sur le coke dont la grille est couverte. L'air arrive sur la houille, à l'endroit où elle commence à distiller, de sorte que les produits volatils combustibles s'enflamme au moment même où ils prennent naissance.

« Un grand nombre d'appareils comportent deux ou plusieurs foyers qui doivent être chargés alternativement; des jeux de registres convenablement disposés, et que le chauffeur manœuvre au moment opportun, forcent les produits fumeux du foyer récemment chargé à passer dans celui qui contient du combustible déjà carbonisé, quelquefois même à traverser la grille de ce foyer et le coke embrasé qui la couvre. L'air, arrivant d'ailleurs en quantité suffisante, soit entre les barreaux de cette grille, soit, au besoin, par des ouvreaux particuliers, les produits gazeux émanés du premier foyer s'enflamme et sont brûlés complètement dans le second.

« D'autres procédés comportent seulement des fourneaux et des grilles de formes spéciales, par exemple, des grilles inclinées et disposées en marches d'escalier, et des ouvreaux, pourvus de registres, par lesquels l'air extérieur est admis au milieu des produits gazeux de la combustion, soit d'une manière continue, soit par intervalles.

« On a essayé d'éviter la fumée au moyen d'un courant d'air forcé qu'un ventilateur lance sous la grille, ou qui est simplement déterminé par un filet de vapeur venant de la chaudière, et que l'on fait jaillir dans l'axe d'un tuyau cylindrique, ouvert à ses deux extrémités, dont une débouche dans l'atmosphère et l'autre dans le cendrier.

« On a appliqué au chauffage des chaudières à vapeur et autres foyers industriels, la combustion du gaz oxyde de carbone qui se dégage abondamment par les gueulards des hauts-fourneaux à fondre les minerais, alimentés au charbon de bois ou au coke. On se procure même l'oxyde de carbone mêlé à d'autres produits gazeux inflammables, en traitant, dans des appareils spéciaux, des combustibles de toute nature, et principalement ceux de qualité inférieure, tels que des poussières de halle à charbon, des houilles terreuses, de la tourbe, etc. Ces gaz sont amenés dans les foyers où on veut les utiliser, en même temps que de l'air atmosphérique en proportion convenable. Le mélange, une fois allumé, continue à brûler sans émission de fumée.

« Enfin on a, dans quelques cas, soumis les gaz fumeux, qui émanent d'un ou de plusieurs fourneaux, à une sorte de lavage qui les dépouille des particules de charbon et des poussières dont ils sont chargés. A cet effet, on les fait passer dans une galerie sur une couche d'eau qui en occupe la partie inférieure. Un appareil approprié relève incessamment

l'eau, pour la laisser retomber en pluie ou la lancer en gouttelettes au milieu du courant gazeux. On obtient ainsi un dépôt de noir de fumée que l'on retire, de temps à autre, de la galerie de condensation.

« Il n'est aucun des procédés énumérés ci-dessus qui n'ait été déjà appliqué pour prévenir ou supprimer la fumée, et qui n'ait donné des résultats satisfaisants, sous ce rapport, lorsqu'il a été adapté à des foyers bien disposés, confiés à des chauffeurs attentifs et un peu intelligents. On a cité, il est vrai, un grand nombre d'insuccès, mais ils sont imputables à un défaut d'harmonie entre les appareils et les foyers auxquels on a voulu les appliquer, ou bien à la négligence des chauffeurs, des contre-maîtres et propriétaires d'usines, et, le plus souvent, à ce que l'on a voulu forcer la production de vapeur, en dépassant les limites en vue desquelles les appareils avaient été primitivement établis. L'administration, pressée par de fréquentes et vives réclamations de mettre un terme aux inconvénients sans cesse croissants de la fumée, n'a pas dû se laisser arrêter par des faits négatifs, qui ne sauraient prévaloir contre les bons résultats obtenus ailleurs, d'une manière soutenue, au moyen d'appareils judicieusement appliqués et mis en œuvre avec les précautions convenables.

« Dans le cas où, par suite des dimensions trop petites de la grille ou de toute autre circonstance, aucun moyen de prévenir l'émission de la fumée ne serait applicable, l'emploi des combustibles fumeux devrait être remplacé par l'usage exclusif du coke. »

Afin de compléter notre travail, nous avons voulu donner à nos lecteurs un mémoire de MM. Dumas, Regnault et Combes, sur un appareil fumivore de M. Duméril, dont les résultats sont assez satisfaisants.

Nous extrayons ce mémoire des *Comptes-Rendus de l'Académie*.

« Dans l'état actuel de l'art de brûler le combustible minéral, la combustion absolue de la fumée est théoriquement et pratiquement impossible, en faisant produire au combustible son maximum d'effet calorique. Aussi, bien que parmi les dispositions connues il s'en trouve qui, par leur origine et leurs savantes combinaisons, soient dignes des plus grands éloges, et donnent des résultats suffisants, lorsqu'ils sont judicieusement et rationnellement appliqués, nous avons pensé qu'il y aurait place encore pour des appareils dont les bons effets seraient complètement indépendants du savoir, du vouloir ou du pouvoir des chauffeurs.

« Nous avons dans ce but examiné attentivement comment les phénomènes de la combustion s'accomplissent dans les appareils connus; comment, dans quel ordre et dans quelles conditions, les carbures d'hydrogène s'engendrent, se développent et s'échappent, et nous avons vu que la fumée, prenant naissance au-dessus de la couche en ignition, contient inévitablement tout le gaz acide carbonique produit par cette couche, et constitue un mélange hétérogène très-difficile à réenflammer; que la houille fraîche, jetée sur le feu pour y être distillée, absorbé, au profit de sa propre distillation, une partie du calorique du foyer; que le rayonne-

ment de la surface supérieure, masqué matériellement par la présence de la charge, ne peut pas percer cette couche nouvellement déposée pour aller échauffer et allumer les gaz qui se développent au-dessus; que le charbon, déposé brusquement sur une couche incandescente, y est saisi par la haute température et s'y calcine, au lieu de se distiller progressivement; que les instants qui suivent immédiatement chaque introduction sont marqués par une émission anormale de fumée à laquelle il manque, pour être brûlée, non-seulement la température qui n'est pas parvenue jusqu'à elle, mais encore un volume proportionnel d'oxygène; que les admissions intermittentes d'air, opérées dans le but de compenser ces soubresauts, ne fonctionnent pas régulièrement, et sont très-nuisibles si elles interviennent à contre-temps; que l'usage d'un chargeur mécanique, répartissant uniformément le combustible, force à exagérer le volume d'air nécessaire à la combustion; que cette uniformité d'action, cet équilibre de toutes les fonctions, se trouvent rompus dès qu'il faut augmenter l'intensité du foyer, ou deviennent un obstacle à l'obéissance de l'outil; qu'enfin, soit par la production, soit par la dépense, il y a presque toujours intermittence dans les opérations, et qu'à moins d'attention impossible dans la pratique, on ne peut régler les divers éléments de la combustion avec assez de précision pour les maintenir en constante harmonie entre eux.

« Cet examen nous a tout naturellement conduit à reconnaître que les conditions à remplir pour résoudre le problème consistent: 1^o à faire naître les gaz combustibles dans le voisinage de l'air pur; 2^o à les forcer, par un tirage énergique, à cheminer, en compagnie de l'air atmosphérique, dans un milieu pouvant leur communiquer la température de combustion; 3^o à les faire développer, non plus au-dessus d'une couche de houille noire et froide, mais au-dessus d'une couche parfaitement incandescente; 4^o à régler la hauteur de la charge, de manière à la tenir à cette limite où commence le développement de l'oxyde de carbone; 5^o à uniformiser l'action des phénomènes pyriques, à tous les degrés de leur production, afin que les injections complémentaires d'air deviennent inutiles ou soient sans inconvenient sur l'effet utile du fourneau. Ce qui revient à chercher, non pas à développer d'abord la fumée pour la détruire ensuite, mais bien à opérer une combustion assez complète pour s'opposer à toute formation de fumée, assez parfaite pour qu'il ne s'en puisse produire du tout. Tel est le problème que nous nous sommes posé.

« Les procédés à l'aide desquels nous obtenons sa solution sont simples en principe: ils consistent à renverser le mode de chargement actuel, c'est-à-dire à faire monter sous le charbon allumé le charbon à brûler, tout en ménageant et facilitant les éléments d'un bon tirage, et c'est cette double condition que tous nos efforts ont tendu à appliquer pratiquement aux besoins industriels. Nous y sommes parvenus en faisant usage de corsets à section croissante recevant le charbon à l'extérieur du fourneau par

leur plus petite ouverture, et venant aboutir, sous un angle d'environ 40 degrés, vers le centre du foyer; une portion de leur longueur, celle qui aboutit au foyer, est percée à jour en forme de grille.

« Pour mettre l'appareil en feu, on fait la première charge avec du coke, et l'on continue ensuite avec la houille que l'on pousse, dans les cornets, sous le coke allumé. Voici alors les phénomènes qui se produisent : La houille, n'étant en contact avec la chaleur que par une des faces, ne se distille que d'un côté; c'est en quelque sorte une simple surface de distillation. L'air frais qui avoisine la grille, sur laquelle repose le charbon froid, est aspiré par le tirage, et s'infiltre dans le foyer en se mariant aux carbures d'hydrogène au moment même où ceux-ci prennent naissance. Ce mélange parfaitement combustible, tout en suivant la direction naturelle due à sa densité, s'enflamme au contact de la couche incandescente qu'il traverse; le développement de la flamme s'opère au-dessus d'une couche de combustible en complète ignition; le rayonnement de la surface supérieure du combustible n'est pas interrompu par la superposition du charbon frais; la combustion s'effectue, à volonté, à très-hautes couches, facilite, au gré de l'opérateur, le développement de l'oxyde de carbone, et permet d'atteindre, avec une admission d'oxygène, des températures très-élévées.

« Toutes les fonctions pyriques deviennent régulières et continues. L'absence d'intermittence rend ici rationnelle et avantageuse l'introduction d'un volume additionnel d'air au-dessus du foyer. La grille se trouvant divisée en trois compartiments, le tirage peut s'activer isolément et à volonté sur les parties qui contiennent la houille crue développant la fumée ou sur la partie de la grille exclusivement couverte de houille passée à l'état de coke. Enfin le chargement ne se faisant plus par la porte du foyer, tout le travail de la combustion s'accomplit à vases clos. Le foyer n'est ouvert qu'à des intervalles de deux à trois heures, pour l'enlèvement des scories qui se réunissent en un seul groupe au centre du foyer; c'est-à-dire que, à l'aide du simple inversement de la charge, sous l'influence d'un tirage actif, tous les phénomènes de la combustion sont eux-mêmes inversés : la haute température que l'on rencontre aujourd'hui près de la grille se trouve reportée à la partie supérieure. La distillation, qui avait lieu à la partie supérieure, descend au contraire près de la grille; l'intermittence des fonctions pyriques est transformée en travail continu malgré l'intermittence de la charge, et les fonctions de la combustion, d'intermittentes, d'irrégulières qu'elles étaient, deviennent continues, régulières, certaines, malgré l'intermittence de la charge.

« Nous ajouterons à cet exposé que, pour permettre au charbon emprisonné dans un canal de glisser le long des parois de ce canal, ce qui serait impossible si la section était uniforme, parce que la houille n'est pas plastique, nous avons eu soin de donner à nos cornets une section décroissante du foyer à l'entrée, dans la proportion de 12 pour 100, ce qui nous

a parfaitement réussi, et complète, avec une admission d'air au-dessus du foyer, l'ensemble des dispositions matérielles que nous désirons soumettre à l'appréciation de l'Académie (1). »

PERFECTIONNEMENTS DANS L'ÉPURATION DU GAZ.

PAR M. J. CHISHOLM.

Cette invention consiste à combiner ou mélanger ensemble les substances ocreuses ou terre rouge, que l'on trouve mêlées avec la tourbe et le sous-sol de tourbe, avec de l'hydrate de chaux, ou un mélange d'hydrate de chaux et de magnésie obtenue de la chaux magnésienne. L'inventeur met cette combinaison ou ce mélange dans le récipient connu des fabricants de gaz sous le nom d'épurateur sec à gaz, et le gaz passe dans ce récipient et à travers le mélange jusqu'à ce qu'il soit épuré, sa pureté étant reconnue par les mêmes moyens d'épreuve que l'on emploie actuellement dans les usines à gaz.

La matière ocreuse ou terre rouge ci-dessus mentionnée est principalement composée des oxydes et sels de fer et de manganèse, et c'est principalement à ces matières métalliques qu'est due l'action purificative du composé. Par conséquent, plus la matière terreuse contient de ces oxydes, mieux elle est applicable à l'objet pour lequel l'auteur l'emploie; et, bien que la proportion exacte de chaux à ajouter ne soit pas d'importance, cependant plus la quantité de matières métalliques contenue dans la terre rouge ou ocreuse est grande, plus on doit employer de chaux ou de chaux et de magnésie. L'inventeur préfère employer, pour trois parties du poids des matières métalliques contenues dans la terre, une partie de chaux.

Quelquefois, au lieu de la terre rouge mentionnée ci-dessus, l'auteur fait usage, de la même manière et dans les mêmes proportions, du gravier sablonneux rouge, si généralement répandu autour de Londres et nécessairement partout ailleurs dans les localités semblables et dans le voisinage des couches de chaux; ou bien il se sert de l'argile rouge, si commune aux environs de Rugby (en Angleterre) et autres contrées, ou de phosphate ou sous-phosphate de fer, connus sous ce nom par tous les géologues, et communs dans beaucoup de contrées marécageuses. Il emploie toutes ces matières, ou l'une d'elles, précisément de la manière ci-dessus décrite, relativement à la tourbe ou terre rouge dont nous avons parlé, et ajoutons

(1) M. Combes vient de communiquer à la Société d'encouragement le résultat favorable d'expériences entreprises sur la ligne du Nord pour la substitution de la houille au coke au moyen des grilles en escalier dont nous avons parlé dans un précédent numéro sous le nom de grille hongroise. La fumée a été complètement brûlée sans aucune apparence au dehors.

que, lorsque ces substances ou mélanges, ou l'une d'elles, ont cessé de purifier le gaz de son hydrogène sulfuré et autres impuretés, on peut renouveler et leur rendre leur puissance purifiante en faisant passer à travers un courant d'air, ou même simplement en les exposant à l'air, après quoi on peut les employer derechef et successivement ainsi plusieurs fois de suite.

PONTS.

FONDATION DES PILES AU MOYEN DE TUBES EN FONTE EMPLOYÉE AU PONT DE NEUVILLE.

NOTE DE M. BERGERON.

M. Bergeron a donné communication à la Société des ingénieurs civils, dans sa séance du 16 mars 1855, du système de fondation des piles au moyen de tubes en fonte employé au pont de Neuville.

Ce pont est situé sur l'embranchement du Mans à Mézidon et traverse la Sarthe à 9 kilomètres environ de la ville du Mans.

Il est formé de trois arches circulaires en maçonnerie de 15 mètres d'ouverture et surbaissées au cinquième. Les piles reposent, à la façon de l'entablement d'un édifice, sur une ligne de cinq colonnes en maçonnerie à enveloppe extérieure de fonte, espacées de 15 centimètres environ et ayant 1^m 80 de diamètre.

Les demi-circonférences des colonnes extrêmes servent d'appui aux avant-becs des piles.

La maçonnerie dans chaque cylindre est couronnée d'un disque en granit de 0^m 40 d'épaisseur, arasé au niveau de l'étage. De larges dalles en granit, de même épaisseur, recouvrent les disques et servent de socle à la partie pleine des piles, que l'on a pu éléver à 1^m 50 de hauteur et qui présentent 1^m 50 de largeur à la naissance des voûtes. La partie supérieure des tubes est entourée d'un ruban en tôle de 10 millimètres d'épaisseur et de 0^m 60 de hauteur, rivé à la joue verticale d'un fer cornière dont la joue horizontale s'engage entre les disques et les dalles de recouvrement. Ce ruban sert d'enveloppe à la base du socle de la pile; et dans l'intervalle des colonnes, de longs boulons en relient les surfaces parallèles.

Le projet de fonder ces piles au moyen de tubes en fonte a été le résultat d'un sondage défectueux, qui indiquait comme gros gravier un banc de roche calcaire feuilletée qui se trouve à une faible profondeur.

L'administration des ponts et chaussées venait de faire construire au Mans, sur la même rivière, un pont en maçonnerie dont les piles avaient été fondées sur grillage en charpente. On avait, pour ce travail, détourné la rivière à deux reprises ; il avait fallu établir de puissants batardeaux et opérer des épuisements considérables.

Le sondage fait à Neuville laissait supposer qu'à moins de 6 mètres de profondeur au-dessous de l'eau, on ne devait pas rencontrer de terrain solide. Il paraissait alors plus simple et plus économique d'aller à la recherche de ce fond, au moyen de cylindres métalliques enfouis dans le sable ou le gravier, par l'aspiration ou par la compression de l'air, que d'employer les procédés ordinaires de fondation.

L'opération a eu lieu de la manière suivante :

On a commencé par enfoncer deux lignes parallèles de pieux en chêne, à droite et à gauche de chaque pile. Les têtes de ces pieux ont été reliées par des pièces de bois longitudinales et par des traverses formant entre elles des ouvertures carrées, dans lesquelles la circonference extérieure de chacun des tubes pouvait être inscrite aussi exactement que possible. Ces ouvertures carrées ont servi à guider la descente verticale des cylindres et à les maintenir à l'emplacement qu'ils devaient occuper. Un plancher mobile, posé provisoirement sur la charpente, a servi à l'installation d'une sonnette et d'une chèvre.

Les tubes sont en fonte, et leur diamètre intérieur est de 1^m 80. Ils sont formés d'anneaux de 1 mètre de hauteur posés les uns au-dessus des autres et boulonnés à l'intérieur comme des tuyaux à brides le sont à l'extérieur. Chaque anneau est divisé en cinq segments reliés entre eux par des nervures verticales intérieures, ajustées et boulonnées comme les brides horizontales. Tous les ajustages des anneaux et des segments ayant lieu dans l'intérieur, il en résulte que la surface extérieure du cylindre est parfaitement lisse et présente le moins de résistance possible à son enfouissement dans le sable ou le gravier.

Dans la crainte que l'anneau inférieur, destiné à couper le sol de fondation, ne fût exposé à se rompre par suite des résistances inégales du fond, on l'a fait en tôle. Sa hauteur est de 0^m 60, et le rebord inférieur est taillé en biseau pour faciliter sa pénétration dans le gravier.

On a commencé par ajuster ensemble deux anneaux en fonte au-dessus de celui en tôle, et on a obtenu ainsi un cylindre de 2^m 60 de longueur. Soulevé verticalement d'abord au moyen de la chèvre, guidé par le cadre en bois dans lequel il agissait, il est descendu ensuite jusqu'au fond, et son poids a suffi pour le faire enfouir dans le sable.

On a ajouté à sa longueur celle d'un autre anneau, et on aurait pu, en l'allongeant successivement de la même manière, atteindre les plus grandes profondeurs.

Après l'addition du troisième anneau, on a enlevé, au moyen d'une drague en hélice, le sable et le gravier contenus dans l'intérieur du cylindre.

La drague consistait en une boîte cylindrique en tôle de 0^m 40 environ de diamètre, ayant une hélice à l'intérieur, à la façon d'une vis d'Archimède. L'arbre vertical en fer auquel la drague était attachée était manœuvré horizontalement par deux hommes placés sur l'échafaud en charpente, se servant de leviers à crochets semblables à ceux que l'on emploie pour faire tourner les tiges des sondes ordinaires.

On soulevait au moyen de la chèvre l'appareil quand il était plein, et le gravier était versé dans la rivière.

Avec une pelle ordinaire en fer, armée d'un long manche, on poussait au milieu tout le gravier du pourtour du cylindre que la drague ne pouvait pas atteindre. On facilitait ainsi le curage et l'enfoncement du tube.

Quand un cylindre éprouvait trop de résistance à descendre, on le frappait au moyen d'un montoir tombant sur un châssis en charpente posé au-dessus de l'anneau supérieur. On le ramenait de la même manière dans la ligne verticale quand il tendait à pencher de côté, par suite d'un galet ou d'un obstacle quelconque rencontré par l'anneau inférieur.

A une certaine profondeur, on a pu épuiser, une forte pompe Letestu, manœuvrée par douze hommes, aspirait non-seulement l'eau en plus grande quantité qu'il n'en afflait au fond, mais encore tout le sable fin que la drague ne pouvait pas saisir.

On est parvenu ainsi à descendre sur le banc du rocher et à nettoyer l'intérieur du cylindre aussi complètement que possible.

Une couche de béton hydraulique, de 0^m 60 à un mètre d'épaisseur environ, a été coulée sous l'eau au fond de chaque cylindre.

Au bout de huit jours, le béton ayant durci, on a pu enlever l'eau de l'intérieur des tubes. On a rempli alors le vide des colonnes avec de la maçonnerie hydraulique en moellon, que les maçons ont élevée parfaitement à sec, puisque l'eau ne pouvait plus venir du fond ni des côtés de l'enveloppe en fonte.

Sur les dix tubes qui servent de base aux deux piles du pont de Neuville, l'épuisement s'est fait sans difficulté pour neuf d'entre eux. Un seul, n'ayant pas été convenablement nettoyé dans le fond, a été soulevé par l'eau qui avait pénétré entre le béton du fond et la surface du rocher. Le poids du tube et du béton n'étant que de six tonnes, celui de l'eau déplacée étant de dix tonnes, il y a eu soulèvement de tout le cylindre. Il a fallu reprendre à nouveau le travail de fondation dans l'intérieur de ce cylindre.

La maçonnerie ordinaire a été recouverte de disques en granit formant chapiteau du même diamètre que les colonnes. On voit que la fonte ne sert que d'enveloppe aux maçonneries et n'a point à supporter une portion quelconque du poids des piles.

Les tubes n'ayant pu être tous enfouis à la même profondeur, les disques en granit pénètrent plus ou moins dans l'intérieur de l'enveloppe métallique ; leur surface a été arasée au même niveau.

On les a entourés ensuite d'un ruban en tôle avec cornière ; on les a recouverts de fortes dalles en granit formant entablement, ainsi qu'il a été expliqué plus haut, et le reste de la pile a été construit comme pour les ponts ordinaires en maçonnerie.

Au décentrement, les piles n'ont pas éprouvé le moindre affaissement. Le poids que chacune d'elles avait à supporter à sa base dépassait cependant 6 kilogr. par centimètre carré.

Dans l'opinion de M. Bergeron, l'emploi des tubes en fonte devrait être réservé pour le cas où il s'agirait de pousser les fondations à de grandes profondeurs sous l'eau ou dans des terrains sans consistance. Si le sondage de la Sarthe, à Neuville, avait indiqué le banc de rocher que l'on a rencontré, il n'aurait pas hésité à employer le système des caissons sans fond dont M. Morandière s'est servi pour les fondations des piles du pont du Cher, sur le chemin d'Orléans à Bordeaux. Il croit, néanmoins, devoir faire observer que les fondations à large empattement et des piles d'une grande épaisseur ont l'inconvénient de rétrécir le lit de la rivière. Une pile trop épaisse forme barrage contre lequel les eaux courantes s'élèvent, retombent ensuite sur les côtés et tendent à affouiller la base des fondations.

Les tubes en fonte ont l'avantage de présenter moins de résistance à l'action du courant ; on devrait en faire usage pour la traversée de toutes les rivières torrentielles à fond de gravier ou de sable comme celles qui descendant des Alpes ou des Pyrénées.

M. Bergeron a donné en outre quelques détails sur la fondation de la pile du pont de Saltash, construit par Brunel sur le Cornish railway, près de Plymouth, en Angleterre.

Au point où cette pile est élevée, la mer a environ 20 mètres de profondeur, et il faut aller chercher le rocher solide sous une couche de vase ayant plus de 5 mètres d'épaisseur.

Pour cela, on emploie un cylindre en tôle de 10 mètres de diamètre, avec des nervures intérieures en fer à T, assez fortes pour résister à la compression. A la base se trouve attaché un autre cylindre concentrique de 6 mètres environ de diamètre et de 3 à 4 mètres de hauteur, surmonté d'un dôme rivé au grand cylindre, et c'est dans l'intervalle annulaire des deux cylindres, sur une largeur de 2 mètres seulement, que s'opère la compression de l'air. Par un tuyau spécial débouchant au-dessus de l'eau et surmonté d'un sas à air, des ouvriers peuvent descendre, au moyen de l'air comprimé, jusqu'au fond de la galerie circulaire qui sépare les deux cylindres.

Leur travail consiste à extraire toute la vase du fond, à déraser le rocher de schiste sur lequel doit reposer la fondation, et à éléver sur toute l'épaisseur et la hauteur de la galerie un mur de ciment servant de batardeau et s'opposant à toute infiltration venant du fond.

Dans la crainte qu'un travail semblable, exécuté dans un air comprimé à plus de deux atmosphères, ne soit trop fatigant pour les ouvriers, on a

installé une seconde machine locomobile faisant manœuvrer une pompe d'épuisement, afin d'extraire l'eau du grand cylindre et abaisser son niveau autant que possible.

Il est évident que la pression de l'air, dans la galerie circulaire du fond, sera diminuée de toute la différence de niveau qui peut exister entre les deux surfaces de l'eau à l'intérieur et à l'extérieur du grand cylindre.

Après l'enlèvement de la vase dans le fond de la galerie annulaire, et le remplissage de toute cette galerie par une maçonnerie en ciment, l'eau ne pouvant plus pénétrer par la base du cylindre, qui est lui-même en forte tôle et à l'abri de toute infiltration latérale, on pourra épuiser complètement l'intérieur de ce grand cylindre. La couche de vase restant au fond du petit cylindre de six mètres de diamètre, sera enlevée sans difficulté à l'air libre. On construira de même la maçonnerie sur le rocher, jusqu'à la hauteur du sommet de la galerie, en ensevelissant dans la masse l'enveloppe métallique du petit cylindre jusqu'à son sommet, où sera une retraite de 30 centimètres environ.

La colonne en pierre de taille de granit construite au-dessus de cette fondation n'est pas jointive à l'enveloppe en tôle du grand cylindre. On pourra donc retirer plus tard cette enveloppe, dès que les maçonneries seront arrivées au-dessus de l'eau, en enlevant les boulons qui la relient à la galerie du fond, et on économisera ainsi 200,000 kilogrammes environ de tôle qui auraient été perdus si, comme dans les fondations de ce genre exécutées jusqu'à présent, la maçonnerie remplissait tout l'intérieur du cylindre.

COMBUSTIBLE ET ENGRAIS, PAR M. TARLING.

L'auteur mélange 40 litres de tan séché avec un litre de goudron de houille; le tout est moulé et pressé. Au lieu de goudron, on peut ajouter de l'huile de résine.

En carbonisant le tan et en le brisant, l'inventeur obtient une poudre qui désinfecte les matières fécales. La matière désinfectée devient un bon engrais.

GRAISSAGE, PAR M. MOHLER.

M. Mohler, d'Obernai (Bas-Rhin), s'est fait breveter le 31 décembre 1853, pour un appareil graisseur d'organes à grande vitesse. Le principe de cet appareil à courant d'huile continu consiste à garnir le tourillon de l'arbre ou de la broche d'un disque plongeant dans l'huile et tournant entre deux parois très rapprochées. Il en résulte une ascension régulière et constante de l'huile par une action rotative et capillaire d'un effet très-avantageux.

TISSAGE.

LISAGE ET REPIQUAGE MÉCANIQUE DES CARTONS

DE JACQUART,

Par M. GATAZ, à Lyon.

(PLANCHE 140.)

La fig. 8 de notre dessin, pl. 140, fait voir une vue de face de l'appareil de M. Gataz.

La fig. 9 en est une coupe transversale. Cette coupe comprend le battant de la machine avec la presse et quelques autres parties qui ont dû être retranchées dans la fig. 8, afin d'en démasquer d'autres.

La fig. 10 est une coupe transversale d'une pièce en cuivre qui sera décrite ci-après, avec les emporte-pièces, les diverses plaques dans lesquelles ils se meuvent, les aiguilles et les cadres qui les dirigent.

La fig. 11 est le plan vertical du cadre, servant à diriger les aiguilles. Ce cadre se compose de deux traverses en bois ou en fer dans lesquelles sont creusées deux petites rainures longitudinales où s'engagent de petites lames découpées par des crénelures, destinées à recevoir la partie aplatie des aiguilles.

La fig. 12 fait voir une aiguille de repiquage représentée sur les deux faces. Elle consiste en une tige en fer, aplati à environ deux centimètres de l'une de ses extrémités, celle qui doit s'engager dans le cadre, fig. 11, et formant, vers l'autre extrémité, une tête qui doit rentrer dans la pièce en cuivre, ainsi qu'il sera expliqué.

La fig. 13 représente un emporte-pièce. Il consiste en une tige en fer, formant, à son extrémité supérieure, un tourillon qui doit s'engager dans la pièce en cuivre, fig. 10, et aux trois quarts de sa longueur, vers la partie inférieure, un collet qui doit aboutir entre les deux plaques, ainsi qu'on le verra plus loin.

Un établi en bois *a* supporte un encadrement en fonte *b*, sur lequel on dispose les diverses parties de la machine.

c, désigne une plaque dite *receiveuse*. Elle est en fer poli, et percée de trous pour faciliter l'action des emporte-pièces sur le carton, et permettre aux découpures de s'échapper par-dessous; ses dimensions varient selon la grandeur des cartons. Une autre plaque *d*, semblable à la précédente, est traversée par les emporte-pièces. Elle a un mouvement ascensionnel d'un

centimètre environ, et retombe, à chaque pression, un peu au-dessous de l'extrémité inférieure des emporte-pièces, pour déterminer le dégagement des cartons.

D'autres plaques *e*, *e'*, semblables aux précédentes, sont fortement reliées entre elles par des écrous. Sur les faces, ainsi adhérentes l'une à l'autre, de ces plaques sont creusés, de chaque côté, des trous par où passent les emporte-pièces, et des rainures dans lesquelles s'engagent des goupilles en fer aplatis, destinées à serrer deux à deux le collet des emporte-pièces. Ces plaques sont traversées à leurs extrémités par quatre boulons qui les réunissent à la plaque *d*, de manière à lui laisser la liberté du mouvement ascensionnel dont nous avons parlé.

f, est une pièce en cuivre ayant la longueur des plaques. Sa surface supérieure a aussi la même largeur, mais elle forme, vue par bout, une espèce de triangle rectangle, dont l'hypoténuse est découpée de manière à former des gradins renversés. Les faces de ces gradins sont percées, perpendiculairement à leurs plans, de trous en nombre égal à celui des plaques. Les trous horizontaux sont destinés à recevoir les aiguilles et des élastiques dont la fonction est de les repousser; ils traversent la pièce de cuivre d'outre en outre. Les trous verticaux sont percés vis-à-vis des premiers, et ne sont creusés que fort peu au delà de la profondeur de ceux-ci. Ces trous reçoivent les tourbillons des emporte-pièces. Pour maintenir cette pièce dans sa position normale perpendiculaire, elle est rattachée par de fortes vis à la plaque *e'*; et retenue sur le devant par deux brides ou supports qui s'appuient sur la même plaque.

Une masse en fonte *g* est posée sur la pièce *f*, et reliée à cette dernière par deux écrous. Cette masse a pour destination de recevoir la vis de pression *h*, dont le col s'engage dans la masse en fonte *g*; elle traverse les deux parties *b'*, *b''* de l'encadrement *b*. Au-dessus de *b''* sont disposés des bras *j*, qui redescendent à la portée de la main pour imprimer à la vis le mouvement qui opère la pression.

Lorsque la vis s'élève, elle entraîne avec elle toutes les pièces qui se rattachent à la masse *g*. Pour que le mouvement ascensionnel soit toujours perpendiculaire, deux colonnes, fixées sur le socle de l'encadrement, remontent dans les plaques et la pièce en cuivre et dirigent leur marche.

Des bras de force en fer *k*, fixés sur la pièce en cuivre *f*, sont destinés à supporter le battant. Ils remontent à peu près au niveau de la partie *b''* de l'encadrement en fonte *b*. Une forte tringle relie ces deux bras.

l, indique le battant dont les bras sont supportés par la tringle qui relie les bras de force *k*. Ils sont, en outre, reliés entre eux par une traverse en bois sur laquelle sont disposées les poulies de la presse. *m*, un cylindre à la Jacquard sur lequel passent les cartons à repiquer. Il est muni, à l'une de ses extrémités, d'une lanterne sur laquelle agit un loquet qui le fait tourner à chaque coup de pression. *n*, *n'*, des cylindres de rappel. Ces cylindres sont munis, comme le cylindre du battant, de lanternes et de

loquets qui fonctionnent dans le même sens, c'est-à-dire d'avant en arrière. Ils sont placés l'un et l'autre au niveau de la receveuse.

Des valets à charnière o , o' servent à maintenir les cylindres n , n' dans leur position normale. Des boudins p servent à attirer les valets près des cylindres à chaque coup de pression.

q , désigne des bras de force fixés soit sur les pièces en cuivre f , soit sur la plaque e , et munis, vers leurs extrémités, d'écrous, au moyen desquels on assujettit les cadres.

r , est le cadre déjà décrit fig. 11 ; s , un autre cadre ayant la forme du premier, mais dans lequel, au lieu de lames crénelées, on a disposé une planche à aiguilles ordinaire.

Lorsque, saisissant le bras j , on imprime à la vis un mouvement de torsion de gauche à droite, toutes les pièces attenantes à la masse G remonteront ; par ce même effet, la poulie du battant remontera au fond de la presse, et le cylindre M s'écartera de la planche à aiguilles S . Alors le loquet agit sur la lanterne et la force à tourner.

Les cartons à repiquer étant disposés sur ce cylindre, comme ils le sont d'ordinaire sur celui du métier à la Jacquard, chaque carton viendra successivement se placer devant les aiguilles, et, selon que le carton sera ou non percé vis-à-vis de chacune d'elles, celle-ci sera ou non repoussée vers la pièce en cuivre. La position normale de chaque aiguille est telle, que la tête, qui rentre dans chaque trou horizontal de la pièce en cuivre, se trouve placée vis-à-vis du tourillon de chaque emporte-pièce. Si l'aiguille rencontre un trou de carton, elle ne sera pas repoussée, et, par conséquent, lorsqu'on imprimera à la vis une torsion en sens inverse, cette tête s'appuiera sur le tourillon de l'emporte-pièce, qui, lui-même, agira sur le carton placé sur la receveuse. Si, au contraire, l'aiguille est repoussée, le tourillon de l'emporte-pièce remontera, par suite de la pression, dans le trou pratiqué verticalement dans la pièce en cuivre, et ne pourra produire aucun effet sur le carton à percer.

Les cartons préparés à recevoir le dessin, étant placés, le premier sur le cylindre n' , le second sur la receveuse, et le troisième sur le cylindre n , seront attirés successivement par les deux cylindres de rappel qui tournent à chaque mouvement ascensionnel de la machine, par l'effet des loquets n^2 , n^3 qui les desservent. Ils passeront ainsi successivement sur la receveuse, et seront repiqués conformément aux dispositions du premier dessin.

Si les aiguilles et le battant étaient disposés sur le derrière de la pièce en cuivre, au lieu d'occuper la position dans laquelle nous venons de les représenter, la machine fonctionnerait en sens inverse; ainsi, la tête de l'aiguille venant se placer au-dessus du tourillon de l'emporte-pièce, toutes les fois qu'elle est repoussée par le plein du carton à repiquer, le carton neuf, qui passe sur la receveuse, sera précisément percé partout où le premier est plein, et *vice versa*. Par conséquent, selon la disposition du

premier dessin, le droit de l'étoffe se trouvera en dessus ou en dessous.

Cette machine peut être employée au lisage. Les aiguilles, dans ce cas, doivent toujours être placées sur le derrière, ainsi que nous venons de l'indiquer. Leur forme est un peu différente; elles sont en tout semblables aux aiguilles du métier à la Jacquard, si ce n'est qu'elles sont plus longues et qu'elles sont munies de têtes semblables à celles que nous avons décrites.

Le temple est conforme à celui du lisage actuel. La machine fonctionne du reste comme il a été dit ci-dessus, sauf la suppression du battant.

MODE D'EMPLOI DU SOUFRE

DANS LE TRAITEMENT DE LA MALADIE DE LA VIGNE,

PAR M. C.-J. THIBAULT.

Parmi les moyens divers proposés pour combattre la maladie de la vigne, le soufre est celui qui a prévalu. On peut même conclure des expériences nombreuses qui ont été faites à ce sujet, et de la persévérance avec laquelle les agriculteurs s'occupent de ce moyen, que c'est bien là le remède au mal. La difficulté consiste surtout dans l'application durable du soufre sur la vigne.

A plusieurs reprises nous avons publié des systèmes proposés dans ce but; aujourd'hui nous reproduisons l'extrait d'une note que M. Thibault vient de soumettre à l'Académie des sciences.

« La réapparition de la maladie de la vigne étant signalée de nouveau dans plusieurs régions, je crois devoir entretenir l'Académie d'un mode de traitement que j'ai expérimenté avec un plein succès, et qui, mis en pratique sur une plus grande échelle que je n'ai pu le faire, donnera le même résultat que celui que j'ai obtenu.

« Parmi les nombreux moyens proposés et expérimentés jusqu'à ce jour, celui qui a paru être employé avec le plus de succès est le soufre. On en a obtenu des effets très-satisfaisants à Thomery; mais son emploi à l'état de fleur de soufre offre plus d'un inconvénient, dont le moindre est d'exiger une grande quantité de soufre pour en répandre peu sur les ceps. Il faut aussi pour que l'opération réussisse, qu'il y ait du calme dans l'atmosphère; car le moindre vent suffit pour entraîner le soufre projeté; il faut encore opérer le matin, à la rosée, pour qu'il puisse se fixer. L'ensemble de ces divers inconvénients a sans doute été cause qu'il ne s'est pas généralisé. Prenant pour point de départ les expériences faites

à Thomery, et regardant le soufre comme un agent dont l'efficacité a été constatée, j'ai recherché un moyen qui permit de l'employer avec assez de facilité pour que le procédé pût être adopté ; j'y suis parvenu au moyen de la préparation suivante :

Polysulfure de potasse du commerce.	1 kilogramme.
Acide chlorhydrique.	250 grammes.
Eau	100 litres.

« On fait dissoudre le sulfure dans la moitié de la quantité d'eau, on ajoute l'acide dans l'autre partie, et on mélange. On obtient ainsi un liquide qui tient du soufre en suspension, du sulfure de potassium et de l'hydrogène sulfuré en dissolution.

« Cette préparation peut être employée quel que soit l'état de l'atmosphère, pourvu qu'il ne pleuve pas. La seule précaution à prendre, c'est de n'opérer les mélanges qu'au fur et à mesure des besoins, de manière à employer la liqueur aussitôt qu'elle est préparée, tandis qu'elle est laiteuse, et ne pas attendre que le soufre se soit précipité. On peut se servir d'un irrigateur ordinaire pour projeter le liquide sur les ceps : un seul arrosage peut suffire, il m'a réussi ; du reste, on pourrait revenir à un second traitement, quelques jours après le premier, si l'on s'apercevait qu'il y eût encore trace de maladie. Outre son action immédiate, cette solution a encore cet avantage, que le soufre fixé sur les ceps laisse dégager pendant quelques jours de l'hydrogène sulfuré avec lequel il s'était, pour ainsi dire, combiné au moment de la précipitation ; en outre, de nouveau soufre est mis à nu par suite de la décomposition du sulfure de potassium au contact de l'air ; la vigne reste donc dans un milieu sulfureux assez de temps pour que l'action du soufre devienne certaine.

« Mes expériences ont été faites sur une treille d'une certaine étendue (pouvant fournir une pièce de vin en temps ordinaire) et complètement infestée par l'oïdium ; elles ont été faites au mois d'août dernier, époque où la maladie était dans toute son intensité. Pas une grappe n'était saine ; un réseau pulvérulent, signe caractéristique de la maladie, emprisonnait presque tous les grains. Je ne traitai qu'une partie des ceps, l'autre étant réservée pour servir de terme de comparaison ; de plus, je fis choix d'un cep bifurqué ; l'une des bifurcations fut seule soumise au traitement, et l'autre réservée. Le résultat à obtenir devait être concluant, et il l'a été. En effet, une semaine après, dans toute la partie des ceps qui avait été arrosée avec le lait sulfureux, le réseau pulvérulent qui enveloppait les grains avait disparu ; ceux-ci ont pris de la transparence, se sont développés avec rapidité, et la maturité est arrivée assez à temps pour qu'ils ne fussent pas infectés de nouveau par l'oïdium couvrant les ceps non arrosés. Aucune trace de maturité ne s'est fait remarquer sur les ceps non soumis au traitement, les grains se sont desséchés. Un résultat identique a eu lieu pour l'expérience faite sur le cep bifurqué. »

FILATURE.

MACHINE A LAVER ET DRESSER LES FILAMENTS DITE LISSEUSE,

Par MM. KOECHLIN, à Mulhouse.

(PLANCHE 141.)

Cette machine est destinée à dégraissier, à laver, à exprimer, à sécher et à dresser les filaments des rubans de mèche de la laine peignée, cardée ou préparée de toute autre manière, et destinée à être filée; il en est de même pour toute autre matière filamentuse dont les filaments peuvent être dressés et lissés par l'effet de la chaleur et de la tension.

La laine, ainsi que les autres matières analogues, après avoir été peignée, cardée ou préparée de toute autre manière, est encore généralement plus ou moins imprégnée d'huile ou d'autres matières amollissantes dont il faut la débarrasser; puis, avant que d'être apte à pouvoir être filée, on a besoin de dresser et de lisser les filaments, afin de leur enlever la tendance à se crisper et à se feutrer, c'est-à-dire de leur donner, par l'effet de la chaleur ou de l'humidité et d'une tension prolongée, l'apparence des filaments des matières textiles, telles que la soie ou le coton, et de leur faire acquérir cette qualité, qui forme le caractère distinctif de la laine peignée d'avec la laine cardée.

Toutes ces différentes opérations et manutentions se font généralement les unes après les autres, d'une manière plus ou moins dispendieuse et longue.

Les rubans de laine, après avoir été peignés ou préparés, soit à la main, soit par machines, sont dégraissés et lavés isolément, soit en dresses, soit en écheveaux, puis séchés dans cet état; ce qui devient très-dispendieux et surtout emmèle de nouveau la laine après le peignage, et la feutre toujours plus ou moins.

Pour ensuite la dresser et la lisser, à l'effet d'obtenir ce que nous avons indiqué ci-dessus, l'on emploie divers moyens, mais qui tous ne donnent qu'un résultat imparfait: tel est ce qu'on appelle le tortillonnage et le passage à la vapeur libre; le dressage par une exposition prolongée des mèches à l'humidité, dans un état serré sur bobines; le passage des rubans de la préparation sur des tuyaux et des cylindres chauffés à la vapeur qui se trouvent sur les diverses machines préparatoires, telles que les défeuteurs et les étirages. Sur ces mêmes machines, l'on applique également

des tambours chauffés à la vapeur, et dans l'intérieur desquels passent les rubans de laine qui sont exposés à la vapeur directe.

Par toutes ces différentes opérations, la laine est toujours exposée à être détériorée et n'est jamais parfaitement lissée, particulièrement celle qui n'est que cardée et qui est destinée à produire ce que l'on appelle des filés en cardé-peigné.

Par la machine imaginée par MM. Kœchlin, on réunit en un seul passage continu toutes les différentes opérations, telles que le dégraissage, le lavage, le séchage et le dressage, et l'on obtient par là une économie notable et des produits meilleurs.

La figure 1, pl. 141, représente une vue en élévation de la machine.

La figure 2 en représente un plan.

La figure 3 indique le passage des rubans de mèche dans les bassines et sur les différents rouleaux et cylindres.

La laine qui doit être dégraissée et lissée est fournie à la machine en rubans continus, provenant soit du peignage à la main, soit des peigneuses, des cardes ou de telle autre machine de la série des préparations.

Sur notre tracé, nous avons figuré un porte-bobines A, avec douze grandes bobines. Ces douze rubans passent d'abord dans une première bassine contenant un bain de savon, au sortir duquel une paire de rouleaux presseurs les mène dans un second bain, où ils sont dégraissés à fond.

Une autre paire de rouleaux presseurs exprime ce dernier bain; puis vient un lavage à l'eau fraîche, pour enlever toutes les parties de savon qui pourraient être entraînées.

Cette eau de lavage est de nouveau exprimée par la paire principale de rouleaux presseurs.

Au sortir de cette pression, les rubans passent successivement autour d'une série de onze cylindres creux chauffés à la vapeur, sur lesquels la laine se sèche, se tend, se dresse et se lisse à fond, de manière que, au sortir de la machine, les rubans peuvent être livrés immédiatement aux étirages et aux bobiniers finisseurs, et de là aux métiers à filer.

Le système de porte-bobines A, recevant les bobines contenant la laine à dégraisser, est disposé pour recevoir huit, douze, seize ou un plus grand nombre de bobines, suivant la largeur de la machine et la grosseur des rubans à passer. Tout auprès est un réservoir en tôle étamée B, dans lequel on fait passer le bain de savon qui a déjà servi dans le réservoir supérieur.

Les rubans sont amenés dans cette bâche par la paire de rouleaux presseurs *a*, commandés par l'arbre horizontal *b*.

Dans l'intérieur de la bâche se trouve une autre paire de rouleaux presseurs *c*, également commandés par engrenages, comme on le voit sur le dessin, et qui maintiennent les rubans horizontalement à la surface du bain, et en même temps immersés convenablement avec l'entremise de rouleaux de guide *d*, et des cylindres flotteurs *e*.

Ces rubans sont ensuite conduits par la paire de rouleaux presseurs *f*, et par le rouleau d'appel *g*, dans la deuxième bâche *C*. Dans cette bâche se trouve également le rouleau de guide *h* et les flotteurs *i*.

Ils passent de là entre la première paire de rouleaux exprimeurs du bain de savon *D*, puis dans la deuxième paire *E*. L'un de ces cylindres est garni de tresses comme les cylindres des laveuses, et reçoit une forte pression par une disposition de leviers et de contre-poids.

Une bassine *F* est placée entre et au-dessus des cylindres *D* et *E*, dans laquelle on fait arriver de l'eau fraîche, et de laquelle part une conduite qui débouche au-dessus du rouleau inférieur *E*, où il s'opère un rinçage à fond.

G désigne les poulies et arbre moteur recevant le mouvement par la transmission, et communiquant, par l'intermédiaire des divers engrenages tracés et indiqués sur le plan, le mouvement aux autres agents de la machine.

Six cylindres creux *H*, en cuivre rouge, fermés à leurs extrémités par des têtes en fonte *j* formant tourillons, qui portent des boîtes à étoupes *k* pour l'entrée, et d'autres *l* pour la sortie de la vapeur, sont surmontés des cinq autres cylindres *I* de même construction, placés au-dessus et entre les premiers, de manière à maintenir les rubans fortement au point de contact de leurs circonférences.

Une disposition d'engrenages *K* sert à commander depuis l'arbre moteur *G* toute la série des cylindres *H*, par l'entremise des intermédiaires *K'*, tel qu'il a été dit : le nombre des dents des pignons *K*, va en diminuant, pour opérer une tension proportionnelle au degré de lissage et de dressage des filaments, en donnant une vitesse progressive aux cylindres sécheurs.

Des engrenages *L* commandent les cylindres *I* par les cylindres inférieurs *H*.

M désigne une boîte à vapeur en fonte, dans laquelle débouche un tuyau d'amenée de vapeur, et d'où partent les tuyaux coudés *m*, pour introduire la vapeur dans les cylindres *H* et *I*; *N*, une boîte à vapeur pareille à la première, recevant les tuyaux d'évacuation *n*, pour la sortie de la vapeur.

Une disposition de rouleaux d'appel *O* dirige dans des pots placés au-dessous, les rubans au sortir des cylindres lisseurs. Cette disposition peut être remplacée par un appareil à faire des bobines, ou bien par une machine à doubler et à étirer.

CÉRAMIQUE.

MACHINE A MOULER LES CREUSETS RÉFRACTAIRES,

Par **M. REYNOLDS**, à Pont-Audemer (Eure).

(PLANCHE 141.)

Nous avons représenté en coupe et en plan, dans les fig. 4 et 5 de la planche 141, cet appareil, dont on va facilement comprendre la disposition.

Pour mouler, on prend une masse de terre préparée, délayée et pesée à l'avance. Cette terre a la consistance du mastic. On retire les clavettes du couvercle A, qui se déploie en deux parties au moyen de charnières et laisse à découvert le cercle B, qu'on retire également, de sorte que le moule soit entièrement libre. On graisse le moule, on met la terre dans le fond C, on replace le cercle B, et on referme le couvercle A au moyen des clavettes.

La tige de fer D passe au travers de la terre, de manière que le mandrin F, bien graissé, vient se placer dans cette terre, y est maintenu d'aplomb, au moyen de la tige D, qui la traverse dans toute sa longueur. Cela fait, on frappe sur le mandrin, qui alors pèse sur la terre et la force à rentrer dans le vide V et jusqu'au cercle B, où, une fois arrivée, elle ne peut plus passer.

L'opération finit à ce moment : on lève de nouveau le couvercle, on passe dans la tête du mandrin la barre de fer G, et, en tirant avec force, on sort du moule le mandrin avec le cercle qui reste dessus et le creuset qui y adhère. Rien de plus facile que de détacher le creuset, grâce au soin qu'on a pris de bien graisser le mandrin au commencement de l'opération ; il suffit de peser un peu sur le cercle ; le creuset se détache du mandrin par son propre poids. Il ne reste plus qu'à boucher avec un peu de terre le trou laissé au fond du creuset par la tige D, et à former avec le doigt le goulot du creuset.

A l'aide de cette machine, un homme, aidé d'un manœuvre, peut mouler de cent quarante à cent cinquante creusets par jour.

TÉLÉGRAPHIE.

FILS ÉLECTRIQUES POUR LES TÉLÉGRAPHES SOUS-MARINS

ET AUTRES,

Par M. WOLLASTON, à Londres.

(PLANCHE 141.)

Les difficultés qu'il y a à surmonter pour établir un télégraphe électrique sous-marin sont de deux sortes : l'isolement complet et durable du fil et sa préservation contre les accidents de la mer.

Pour l'isolement du fil de métal, le seul procédé connu et employé jusqu'à présent, consiste dans une enveloppe tubulaire de gutta-percha ; mais il présente un danger.

Si l'enveloppe offre, dans quelque parcelle que ce soit de sa longueur, le moindre interstice, la moindre fissure, ne serait-ce qu'une défectuosité presque imperceptible comme la pointe d'une aiguille, la transmission du fluide ne s'opère plus, et il n'est pas possible de se rendre compte par où il se perd et dans quelle partie l'enveloppe doit être réparée.

Pour obvier à ce danger, l'auteur isole d'abord le fil au moyen d'une première enveloppe tubulaire de gutta-percha, telle qu'on la fait actuellement pour les télégraphes électriques, en préparant la gutta-percha avec le plus de soins et de précautions possibles. Il fait ensuite passer cette enveloppe dans un bain de mercure en ébullition, pour en ramollir la surface à une assez grande épaisseur, et il enveloppe ensuite ce tube d'un autre tube également de gutta-percha préparée avec le même soin.

La première enveloppe de gutta-percha, ramollie comme il vient d'être dit, acquiert une telle force de cohésion avec la seconde enveloppe de gutta-percha, que ces deux enveloppes sont entièrement unies et n'en font absolument qu'une.

De cette manière, s'il arrivait que la première enveloppe fût défectueuse en un point, la seconde remédierait à cette défectuosité, en ne permettant pas à l'eau d'arriver à ce point défectueux.

Si, au contraire, c'était la seconde enveloppe qui fût défectueuse en un point, l'eau qui aurait pénétré par cet endroit serait arrêtée à la première enveloppe, sans pouvoir arriver jusqu'au fil de métal.

L'eau ne pourrait pas non plus s'infiltre entre les deux enveloppes pour arriver indirectement jusqu'à l'endroit de la première enveloppe que

l'auteur suppose pouvoir être défectueux, puisque, ainsi que nous venons de le dire, par suite du ramollissement de cette enveloppe, elle fait corps avec la seconde.

Les dangers que présente la mer pour la conservation du fil sont divers :

On peut craindre la détérioration de l'enveloppe, notamment par les poissons, par le travail des pêcheurs, par le roulis et le mouvement des vagues, qui font frotter et battre violemment le fil contre les rocs et les cailloux, par l'ancre des bâtiments, par le draguage, etc.

Pour éviter tous ces dangers, on place le fil préparé ainsi qu'il vient d'être dit, c'est-à-dire avec la double enveloppe de gutta-percha, au milieu d'un certain nombre de gros fils de fer ou de tout autre métal, d'un diamètre suffisant pour l'emboîter et le couvrir parfaitement, et on tord ces gros fils de métal avec une machine analogue à celle dont on se sert pour tordre le chanvre et fabriquer les cordages.

On obtient ainsi une sorte de câble d'une force, d'une grosseur et d'un poids suffisant pour résister au roulis de la mer, au mouvement produit par les vagues, au travail des pêcheurs, au draguage et à l'ancre des bâtiments.

L'espèce de tresse de fil de métal qui entoure l'enveloppe de gutta-percha soustrait en outre cette enveloppe à l'atteinte des poissons et des autres causes de détérioration et de destruction.

De cette manière, on obvie à tous les inconvénients et à tous les dangers inhérents spécialement à la mer.

Afin d'éviter autant que possible l'endommagement qui pourrait être causé à la gutta-percha par la pression des gros fils de métal qui forment l'enveloppe extérieure, par suite de leur torsion mécanique, avant de placer ces fils sur la gutta-percha on enveloppe cette dernière d'étope, de chanvre ou de coton, ou de toute autre matière analogue, ligneuse ou filamentuse, faiblement tordue, ou bien des mêmes matières tissées.

On amortit ainsi le contact de ces fils et on contribue aussi en même temps à la préservation de la gutta-percha, et par suite du fil électrique.

On peut, pour plus de précautions encore, imbiber ou couvrir la matière ligneuse ou filamentuse de gomme ou de substances résineuses ou bitumineuses, pour leur donner une plus grande puissance de résistance.

Nous avons supposé que chaque fil électrique était enveloppé d'un double tube de gutta-percha, mais on peut, dans la même enveloppe, placer plusieurs fils séparés l'un de l'autre par un certain intervalle.

Nous avons dit aussi que chaque fil, avec son enveloppe, était placé dans des fils de métal, mais on peut en placer plusieurs à la fois, en augmentant le nombre de fils de métal ou leur diamètre, de manière qu'ils emboîtent et entourent toujours complètement la gutta-percha.

On obtiendra même ainsi un câble plus résistant.

On peut ainsi, après avoir disposé les fils comme nous l'avons dit précédem

démument, en réunir plusieurs dans une seconde gaine de gros fils métalliques.

Enfin, une précaution utile à prendre est encore de galvaniser les fils pour les préserver de la rouille.

On voit, dans les fig. 6 et 7 de la planche 141, les dispositions de ces fils électriques couverts de deux couches de gutta-percha et d'un câble métallique.

GÉNÉRATEURS A VAPEUR.

PROCÉDÉ DE DÉSINCRUSTATION DES CHAUDIÈRES,

Par **M. E. DUCLOS DE BOUSSOIS**, à Paris.

(Breveté le 27 janvier 1855.)

M. Duclos de Boussois s'est fait récemment breveter pour un procédé destiné à prévenir l'incrustation des chaudières à vapeur.

L'inventeur prépare dans un vase en bois ou autre, une solution composée de la manière suivante :

Eau.	450	kilog.
Chlorure de barium cristallisé.	125	—
Acide chlorhydrique (pesanteur spécifique 1.20)	25	—
		600 kilog.

Une fois le chlorure de barium dissous, la solution est prête à être employée.

La manière dont on fait usage de cette solution peut varier, soit que l'eau d'alimentation de la chaudière soit mélangée avec elle dans des récipients convenables, avant d'être envoyée dans le générateur, soit que chacune (l'eau et la solution) arrive à part dans la chaudière et simultanément; le premier moyen est le plus avantageux.

Ce mélange se fait dans la proportion de 15 litres environ de solution pour 1,000 litres d'eau. Toutefois il est nécessaire de faire varier cette proportion suivant la composition chimique de l'eau, selon qu'elle est plus ou moins chargée de sels calcaires. Si cette double alimentation se fait au moyen de pompes ou en général par un moyen mécanique, il sera toujours possible de la régler et de la mettre en rapport avec les besoins.

Voici quel est le travail chimique résultant de la présence de cette solution dans l'eau du générateur.

On sait que les incrustations des chaudières se composent de sulfate de chaux et de carbonate de chaux, que l'eau d'alimentation tenait en solution avant sa conversion en vapeur par l'action du calorique. En présence de la solution, une double décomposition a lieu : le sulfate de chaux se décompose et l'on obtient du chlorure de chaux en solution et du sulfate de barium, sel totalement insoluble et qui n'est pas susceptible d'adhérer au métal dont est formée la chaudière. En mélangeant d'avance la solution avec l'eau d'alimentation, on précipite ce sulfate de barium et l'eau est purifiée avant d'être amenée dans la chaudière. Le carbonate de chaux donne du chlorure de chaux. En neutralisant l'acide chlorhydrique de la solution, l'acide carbonique du carbonate calcaire est alors mis en liberté et s'échappe sous la forme gazeuse.

Pour neutraliser tout excès d'acide qui pourrait se trouver à l'état libre dans la solution, on place des fragments de pierre calcaire dans un vase situé sur ou près de l'orifice du tuyau d'éduction qui conduit aux pompes d'alimentation de la chaudière; cette pierre calcaire aura pour effet d'absorber l'excès d'acide en formant un sel soluble; elle devra être renouvelée de temps en temps.

Ce procédé donne donc pour résultat de transformer les sels de chaux en solution dans l'eau (et qui par l'évaporation sont précipités de leur état de solution à l'état de corps incrustants) en un sel entièrement et extrêmement soluble, et qui par conséquent en cet état, s'écoulera en solution dans l'eau chaque fois que l'on nettoiera la chaudière, ce qui a lieu, comme on sait, assez fréquemment, surtout pour les locomotives. Dans tous les cas ce sel ne pourra jamais adhérer sous forme de dépôt, aux parois ni aux tubes des chaudières à vapeur.

On voit, par ce qui précède, que ce procédé est destiné à prévenir la formation des dépôts calcaires. Quant aux chaudières déjà incrustées, il suffit de les nettoyer en employant un alcali-caustique (soude ou potasse) en solution, puis ensuite de les entretenir par ce procédé, dans leur état de propreté.

DISTILLERIE.

EMPLOI DE CERTAINES ESSENCES ARTIFICIELLES,

PAR M. GIBARD.

L'étude de la chimie organique, et principalement des éthers de la série amylique, a produit, dans ces dernières années, un résultat curieux, et que l'on ne peut envisager sans étonnement.

On a vu des corps, qui le plus souvent trouvaient leur origine dans des matières d'une odeur infecte, donner naissance à des composés nouveaux doués des odeurs les plus suaves, et rappelant, sans aucune différence, les parfums les plus délicats employés jusqu'ici dans l'industrie. De là une source toute nouvelle d'applications. Frappés de l'odeur de fruit qu'exhalent certains éthers, les chimistes ont cherché non-seulement à démontrer l'identité de ces derniers avec les essences de fruits, mais encore ils se sont efforcés de les faire pénétrer dans l'industrie du parfumeur et du distillateur, et ils y sont parvenus. C'est ainsi que nous voyons employer journellement les essences artificielles d'ananas, de poires, de cognac, etc. La plupart de celles-ci figuraient déjà à l'exposition de Londres, où elles ont été avantageusement remarquées.

L'emploi de ces essences présente, au point de vue économique, un grand intérêt; aussi allons-nous étudier successivement les modes de préparation de ceux de ces produits qui présentent le plus d'intérêt.

ESSENCE D'ANANAS. — L'essence d'ananas est une solution alcoolique d'éther butyrique; on l'obtient aisément en distillant un mélange d'acide butyrique, d'alcool fort et d'acide sulfurique concentré.

L'acide butyrique que l'on doit employer se prépare aisément en grande quantité, en soumettant le sucre à la fermentation en présence de matières azotées. Ce procédé, dû à MM. Pelouze et Gelis, est très-simple; c'est celui que tout le monde suit aujourd'hui. On fait une dissolution de sucre (la mélasse est très-bonne pour cette préparation), qu'on amène à peser 10° au pèse-sirop; on mélange avec cette solution une certaine quantité de fromage blanc, environ 100 grammes par kilogramme de sucre, et, lorsque la matière est bien délayée, on ajoute une quantité de craie correspondant à 300 grammes par kilogramme de sucre. Lorsque la masse est parfaitement mélangée, on l'abandonne à une température constante de 25 à 30° centigrades. La fermentation s'établit doucement dans l'intérieur, et lorsque, au bout de six semaines environ, tout dégagement de gaz a cessé, elle est terminée. On opère alors l'extraction de l'acide butyrique. Pour cela on emploie le procédé suivant, proposé par M. Beutch.

On ajoute au liquide son volume d'eau froide, plus une solution de carbonate de soude cristallisé, contenant de ce dernier une quantité égale à une fois et un tiers le poids du sucre. On filtre alors pour séparer le carbonate de chaux formé; on évapore la liqueur filtrée au sixième de son volume, et on y ajoute peu à peu de l'acide sulfurique étendu de son poids d'eau. (Il faut 5 parties 1½ d'acide sulfurique pour 8 de carbonate de soude.)

L'addition de l'acide sulfurique détermine la séparation de l'acide butyrique : il monte à la surface du liquide sous la forme d'une huile; on l'enlève au moyen d'un siphon; mais, comme la liqueur en contient encore une certaine quantité, on la distille jusqu'à ce qu'un quart environ ait passé à la distillation. En ajoutant à la liqueur distillée du chlorure de calcium fondu, on obtient une nouvelle quantité d'acide butyrique, qu'on joint à la première. Ces deux quantités réunies sont saturées par du carbonate de soude; on décompose encore par l'acide sulfurique, et l'acide butyrique ainsi obtenu, après avoir été mis en contact avec du chlorure de calcium, est soumis à la distillation. Six parties de sucre donnent de 1 1½ à 2 parties d'acide butyrique pur.

Pour préparer avec ce corps l'éther butyrique ou essence d'ananas, on mélange parties égales d'alcool absolu et d'acide butyrique, auxquelles on ajoute une petite quantité d'acide sulfurique. On peut opérer sur 500 grammes d'alcool, 500 grammes d'acide butyrique et 15 grammes d'acide sulfurique. Le mélange est chauffé pendant quelques minutes, et l'on voit l'éther butyrique venir former une couche à la surface du liquide. On ajoute alors un volume égal d'eau, on enlève la couche supérieure, on distille la liqueur restante, ce qui fournit une nouvelle quantité d'éther, que l'on joint à la première. L'éther butyrique est alors agité avec une solution alcaline étendue, pour enlever l'acide libre. Il faut être réservé dans les lavages, parce que l'éther est sensiblement soluble dans l'eau.

L'essence d'ananas commerciale se prépare en dissolvant 1 litre d'éther butyrique dans 8 à 10 litres d'esprit-de-vin pur; quelquefois aussi, on le dissout dans de l'eau-de-vie ordinaire.

Cette essence ainsi préparée a des usages assez variés; on l'emploie dans la parfumerie, dans la confiserie; elle sert à aromatiser le rhum de mauvaise qualité. Les Anglais se servent de l'essence d'ananas pour préparer une limonade agréable, qu'ils désignent sous le nom de *pine-apple-ale*. Vingt à vingt-cinq gouttes suffisent pour donner une forte odeur d'ananas à une solution de 500 grammes de sucre additionnée d'acide tartrique.

ESSENCE DE POIRES. — Cette essence s'obtient en dissolvant dans l'alcool l'acétate d'amylène (éther acétique de l'huile de pommes de terre).

L'huile de pommes de terre brute n'est pas propre à la préparation de cet éther; il faut la purifier: pour cela, on l'agitie avec une solution alcaline étendue, et, après l'avoir séparée, on la distille au thermomètre; on recueille les portions qui passent entre 100 et 112°.

Lorsqu'on veut préparer l'éther acétique, on prend 1 partie d'huile de pommes de terre, 1 $\frac{1}{2}$ d'acétate de soude fondu, et 1 à 1 $\frac{1}{2}$ d'acide sulfurique. Le tout, bien mélangé, est maintenu à une douce chaleur pendant quelques heures. En ajoutant de l'eau, l'éther acétique se sépare; on le recueille, on distille la liqueur restante, ce qui fournit une nouvelle quantité d'éther; puis on agite avec de l'eau et une solution de soude.

Si l'on mélange 15 parties d'éther acétique de l'huile de pommes de terre, 1 $\frac{1}{2}$ d'éther acétique de l'alcool et 100 à 120 parties d'esprit-de-vin, on obtient une essence parfaite, qui donne aux substances auxquelles on la mélange le parfum de la poire de bergamote.

ESSENCE DE POMMES. — Sous le nom d'essence de pommes, on désigne une solution alcoolique d'éther valérianique de l'huile de pommes de terre. On l'obtient, comme produit secondaire, lorsqu'on prépare l'acide valérianique, en distillant l'huile de pommes de terre avec l'acide sulfurique et le bichromate de potasse; mais, pour en préparer une quantité notable, il est nécessaire d'étherifier l'acide valérianique.

Pour préparer l'acide valérianique, 1 partie d'huile de pommes de terre est mélangée avec 3 parties d'acide sulfurique, avec précaution et petit à petit; on ajoute ensuite 2 parties d'eau. On chauffe en même temps, dans une cornue tubulée, une solution de 2 parties $\frac{1}{4}$ de bichromate de potasse dans 4 $\frac{1}{2}$ d'eau; on introduit alors, tout doucement et par petites portions, le premier liquide, de manière à maintenir une douce ébullition dans la cornue. Le liquide distillé est saturé avec du carbonate de soude, et évaporé à siccité pour obtenir du valérianate de soude. Il suffirait, pour obtenir l'acide valérianique, de décomposer ce sel par l'acide sulfurique; mais on peut employer directement le valérianate de soude pour la préparation de l'éther.

En effet, on prend 1 partie en poids d'huile de pommes de terre, qu'on mélange, avec précaution, avec une quantité égale d'acide sulfurique; on ajoute 1 partie $\frac{1}{2}$ de valérianate de soude bien sec, et l'on maintient quelque temps la liqueur au bain-marie. En ajoutant de l'eau, l'éther se sépare; on le purifie, comme on a fait pour les composés précédents. Il faut éviter avec soin de chauffer trop fort.

Lorsqu'on étend cet éther de cinq à six fois son volume d'alcool, on obtient un produit qui prend une odeur de pomme très-agréable.

ESSENCE DE COGNAC, ESSENCE DE RAISIN. — La composition de ces essences n'est pas aussi bien déterminée que celle des précédentes. M. Hoffmann pense qu'elles constituent un éther ou un mélange d'éthers de la série amylique. Le rapport du jury de l'exposition de Londres, dont M. Hoffmann faisait partie, en parle dans ces termes: Un examen superficiel de ces huiles a démontré, d'une façon indubitable, que c'étaient des composés amyliques dissous dans une grande quantité d'alcool, et il est curieux de voir une substance (l'huile de pommes de terre) qu'on élimine avec le plus grand soin dans la fabrication de l'eau-de-vie, à cause de

sa détestable odeur, venir, sous une autre forme et en minimes quantités, fournir le parfum même de l'eau-de-vie à celles qui en manquent.

Ces essences sont, en effet, employées, en Allemagne surtout, à donner l'arôme de l'eau-de-vie de Cognac aux eaux-de-vie de mauvaise qualité.

M. Hoffmann, qui a bien étudié la question de ces essences artificielles, pense que bien d'autres éthers pourront donner des résultats semblables; il signale surtout l'éther caprylacétique découvert par M. Bouis. D'un autre côté, *The american annual of discovery* assure que l'on peut, au moyen de certains éthers, produire presque tous les parfums : l'essence de géranium, l'extrait de mille-fleurs, etc.; mais il n'indique pas quels sont les corps que l'on peut employer dans ce but.

HUILE ARTIFICIELLE D'AMANDES AMÈRES OU ESSENCE DE MIRBANE. — Cette essence n'appartient plus à la série des éthers, c'est un composé d'un tout autre ordre. Elle provient de l'action de l'acide nitrique sur la benzine, et les chimistes la désignent sous le nom de *nitro-benzine*. MM. Hoffmann et Mansfield ont, les premiers, signalé la présence de grandes quantités de benzine dans l'huile de houille; c'est de ce moment (1849) que date la fabrication sérieuse de l'huile artificielle d'amandes amères.

La méthode employée, en Angleterre, pour sa préparation, a été établie par M. Mansfield, et est très-simple. Son appareil consiste en un large tube de verre ayant la forme d'un serpentin; à sa partie supérieure il se bifurque, et chacune des deux branches porte un entonnoir. Un fillet d'acide nitrique concentré coule lentement par l'un des entonnoirs; l'autre fournit la benzine. Les deux liquides se rencontrent à la bifurcation, et l'attaque s'opère avec dégagement de chaleur. En suivant le serpentin, le nouveau composé se refroidit; on le recueille à l'extrémité inférieure. La nitro-benzine ou essence de mirbane ainsi obtenue a besoin d'être purifiée; pour cela, on la lave à l'eau, puis avec une solution alcaline.

La nitro-benzine ainsi préparée ressemble beaucoup, par ses caractères physiques, à l'essence d'amandes amères; elle est employée, dans l'industrie, pour parfumer les savons, et il est probable qu'elle est susceptible d'autres applications.

BOISSONS FERMENTÉES DE LA BETTERAVE.

M. V. Denis, membre de la Société d'agriculture, a présenté au comice agricole de l'arrondissement de Douai, dans une de ses dernières séances, les observations suivantes :

« Je me suis occupé, dès l'année dernière, ainsi que plusieurs d'entre

vous peuvent s'en souvenir, d'expériences ayant pour but de convertir le jus de betterave en boisson potable.

« Du moment où on était parvenu si heureusement à extraire l'alcool du jus de betterave, il était naturel de penser qu'il y avait là un liquide fermentescible dont l'alimentation générale pouvait tirer profit. La formation de ce qu'on appelle industriellement *vin de betterave*, étant d'ailleurs une opération préalable à la distillation, il n'y avait qu'à modifier certaines parties de cette manipulation industrielle pour arriver à la solution du problème.

« On a donc essayé de fabriquer des vins ou autres boissons fermentées de betterave qu'on a décorées de différents noms; mais jusqu'à présent cela s'est borné à de simples travaux de laboratoire, et je ne sache pas que cette opération intéressante soit encore tombée dans le domaine des faits industriels.

« J'ai indiqué dès l'année dernière (dans un article reproduit par plusieurs journaux) mon opinion sur les destinées du vin de betterave; j'ai exposé les motifs qui, selon moi, devaient complètement rassurer les produits viticoles contre les dangers d'une nouvelle concurrence.

« J'ai dit notamment que le peu de richesse alcoolique du produit nuirait sans doute à sa conservation, et j'ai conseillé, pour remédier à ce grave inconvénient, d'augmenter artificiellement cette richesse par une addition d'alcool après fermentation.

« Des vins que j'avais traités de la sorte en les *champagnisant*, avaient fourni une boisson pétillante, agréable au goût, dans laquelle l'arôme si désagréable de la betterave se trouvait presque entièrement masqué.

« Le temps et de nouvelles expériences sont venus confirmer en tous points mon opinion de l'an dernier. Les vins *naturels* que j'avais gardés depuis dix à douze mois se sont mal conservés; les uns sont devenus filants, d'autres ont tourné à l'aigre (1). Au contraire, les mêmes vins, additionnés de quelques centièmes d'alcool et traités à la manière du *champagne*, se sont parfaitement bien maintenus; ils ont même beaucoup gagné en vieillissant, et le goût de betterave s'efface de plus en plus.

« La proportion d'alcool que j'ai ajoutée pour les vins contenant 4 centièmes d'alcool pur, a été de 2 à 3 centièmes de 3/6 à 95 degrés; j'ai essayé de m'approcher ainsi de la teneur alcoolique des vins les plus ordinaires. On pourrait sans inconvénient augmenter cette dose.

« Le jus de betterave, avant de subir la fermentation, avait été traité par l'acide tartrique et le tanin dans les proportions d'environ 1 à 2 pour 1,000. C'était pour éviter l'emploi de l'acide sulfurique, et aussi afin de rendre la nature du moût plus conforme à celle du moût de raisin.

(1) Si des boissons de même genre, dans lesquelles on avait supplié à la pauvreté alcoolique par un grand excès d'acide, sont restées claires et limpides, elles n'en sont pas devenues plus potables.

« Sitôt l'apaisement de la fermentation tumultueuse, le liquide avait été soutiré dans un réservoir, où il avait continué à fermenter, puis soutiré de nouveau et mis en bouteilles après clarification. Ces précautions me paraissent utiles pour éviter le contact trop prolongé du jus avec des fermentations dangereuses ou des matières susceptibles de lui communiquer mauvais goût.

« La clarification est aussi une chose très-importante. Il faut avoir grand soin de ne mettre en bouteilles qu'un liquide parfaitement limpide et transparent. A l'aide de ces précautions, on arrivera facilement à composer une boisson qui, certes, ne remplacera jamais le bon et vrai vin de la vigne, mais qui vaudra sans doute mieux que beaucoup d'autres boissons naturelles ou falsifiées.

« Ces expériences que je propose et conseille à tous mes confrères en industrie, passeront-elles un jour du laboratoire dans l'atelier? C'est ce qu'il serait difficile d'affirmer; peut-être, cependant, y aurait-il un moyen de faire conquérir plus vite au jus viné de la betterave son droit de cité: ce serait de l'offrir aux consommateurs sous un aspect et sous un goût auxquels ils soient déjà habitués.

« Nos buveurs de bière, par exemple, accepteraient sans doute une tisane de betterave houblonnée, c'est-à-dire une bière de Flandre sans orge, plus facilement que nos fins gourmets n'admettront sur leur table une bouteille de vin du Nord sans raisin. Or, rien n'est plus facile que de faire une très-bonne et très-agréable bière avec le jus de betterave.

« Voici le moyen qui m'a le mieux réussi: on fait bouillir le jus de betterave pur ou légèrement acidulé avec une quantité convenable de houblon. On laisse refroidir cette tisane dans un bac rafraîchisseur jusqu'à 20 à 25 degrés centigrades, puis on met en levain.

« Sitôt la fermentation tumultueuse apaisée, on soutire le liquide et on laisse la seconde fermentation s'opérer de la même manière que pour la bière, puis on clarifie et on emploie selon la méthode ordinaire.

« Comme on le voit, rien n'est plus simple, et c'est beaucoup plus facile à faire que la véritable bière d'orge. Je n'ai pas besoin d'ajouter que c'est infiniment plus économique. Je puis affirmer qu'on obtient ainsi à très-bas prix, une boisson fermentée très-saine, très-agréable, qui offre l'aspect, le goût et la saveur des bières blanches les plus estimées.

« Moyennant une légère addition d'alcool et quelques autres ingrédients connus (tels que graines de paradis, coriandre, écorce d'orange en poudre, etc.), on en ferait aisément une boisson ressemblant à l'ale anglaise. Je m'arrête, car j'ai peur d'en dire trop et d'exciter ici l'incrédulité; mais comme chacun de vous peut à son gré contrôler et refaire mes expériences, j'ai l'espérance que chacun sera bientôt convaincu par lui-même de l'exactitude de mon affirmation; je suis même certain que l'on réussira mieux encore que je ne l'ai fait, et j'espère que bientôt, grâce à vos efforts, la bière de betterave aura pénétré dans les usages du pays.

« Si l'on parvenait à ce résultat, ce serait là, messieurs, et c'est à ce titre seulement que j'ai cru devoir soumettre à votre bienveillante attention ces observations incomplètes, ce serait un très-grand service rendu à l'agriculture et aussi à l'alimentation générale, puisque cette substitution dans la matière première des brasseries tendrait à développer la culture de la betterave, au grand profit de nos producteurs, réservant toutes les céréales pour les besoins et la nourriture publique. »

« A l'appui de ces expériences, M. V. Denis dépose sur le bureau du comice divers échantillons des produits qu'il a obtenus.

« Ces échantillons sont dégustés et appréciés par les membres de la réunion, qui accordent surtout la préférence au vin mousseux ayant un an de date et à la bière fabriquée depuis trois mois.

« M. Baucq, de Marchiennes, rappelle que, dès 1836, il a fabriqué 4 rondelles de bière de jus de betterave ; que cette boisson agréable était bue avec avidité par les ouvriers de sa ferme, et qu'il a cru devoir leur en modérer l'usage dans la crainte de ses effets capiteux.

« M. V. Denis fait observer qu'en effet la bière de betterave a une richesse alcoolique notablement supérieure à celle de nos bières ordinaires ; mais c'est là un avantage dont les praticiens sauront tirer profit.

« L'expérience de M. Baucq ne fait que corroborer l'opinion de M. V. Denis, et il engage de nouveau les industriels à entrer résolument dans cette voie. Ces communications sont reçues par le comice avec le plus vif intérêt. »

(Moniteur industriel.)

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

ARMES DE GUERRE. — CARABINES-MINIÉ.

A propos d'une plainte en contrefaçon portée contre M. Léon Marès, propriétaire à Montpellier, par M. Manceaux, directeur d'une manufacture d'armes de guerre, quatre audiences de la 7^e chambre ont été récemment occupées d'une question qui, depuis plusieurs années, préoccupe à juste titre l'opinion publique, et qui emprunte aux circonstances de la guerre un intérêt tout spécial d'actualité : nous voulons parler de la question du perfectionnement des armes à feu portatives.

Les débats de l'affaire soumise au tribunal ont mis en lumière sur cette question des détails que nous croyons intéressant de reproduire.

Les grandes guerres de la République et de l'Empire ont rendu notable l'insuffisance de justesse et de portée du *fusil de munition*, qui était alors l'arme unique de notre infanterie, insuffisance qui est telle, qu'on a calculé que, dans les circonstances ordinaires de l'emploi de la mousqueterie

sur les champs de bataille, il faut de trois mille à dix mille coups de fusil pour tuer un homme.

A côté de cette arme si imparfaite, depuis plusieurs siècles cependant on connaissait une arme de précision, la carabine rayée en hélice, se chargeant avec une balle forcée, en usage de temps immémorial pour le tir à la cible en Suisse, en Tyrol et dans toute l'Allemagne, employée même quelquefois à la guerre, notamment par les carabiniers de la garde du grand Frédéric, et, plus tard, dans l'armée autrichienne, par les chasseurs tyroliens, qui désolèrent nos colonnes dans les premières guerres de 1792, et dont l'héroïque Marceau fut l'une des plus nobles et des plus illustres victimes. Vers ce temps, on essaya d'introduire la carabine dans notre armée, et on la donna à quelques sous-officiers ; mais bientôt on y renonça, à cause de la lenteur et des difficultés de son emploi.

Cette carabine, en effet, se chargeait avec une balle d'un calibre supérieur à celui de l'arme, introduite dans le canon à coups de maillet et descendue ensuite sur la poudre en la bournant avec une baguette de fer. Un tel mode de chargement ne pouvait convenir à l'impétuosité française, et l'on avait vu, sur le champ de bataille, des sous-officiers jeter leurs armes rayées, et prendre les fusils de ceux qui tombaient à leurs côtés.

On avait donc renoncé à employer la carabine comme arme de guerre, lorsque M. Gustave Delvigne, officier d'infanterie dans la garde royale, reprit cette idée trop vite abandonnée, et, en 1826, proposa pour l'armement de l'infanterie une carabine de son invention, dans laquelle la balle, introduite librement, *se forçait au fond de l'arme par aplatissement*. Le chargement, dont la difficulté avait jusqu'alors fait écarter les armes rayées, devenait simple et facile ; la culasse de la carabine avait une chambre d'un diamètre plus petit que celui du canon et dont les bords formaient un ressaut sur lequel la balle venait reposer et était aplatie par le choc de la baguette.

Cette invention, perfectionnée dans ses détails, produisit la carabine des chasseurs à pied, modèle 1842, employée longtemps en Afrique.

Peu de temps après, M. Delvigne eut une autre idée, qui devait augmenter les effets utiles des armes rayées ; il songea à employer des projectiles allongés, et, avant 1830, il proposait au gouvernement une balle cylindro-conique, que, plus tard, il fut conduit à évider dans sa partie postérieure, afin de porter en avant le centre de gravité, et de maintenir en direction la pointe qui permet au projectile de fendre l'air comme une flèche.

Pendant les laborieuses recherches et les expériences auxquelles il dut se livrer, M. Delvigne fit une nouvelle découverte du plus haut intérêt ; il reconnut que les gaz développés par l'inflammation de la poudre, en se précipitant dans le vide ménagé à la partie postérieure de la balle, la dilataient et produisaient ainsi un véritable fortement ; et, en 1841 et 1842, il était breveté pour l'application de ce principe nouveau. Dès lors on lui était redevable de l'invention du mode de fortement *par aplatissement* ; il dé-

couvrait encore ce mode de forcement qui partage avec le premier les avis des hommes spéciaux, le forcement *par la dilatation*. Lequel de ces deux modes présente plus d'avantages et moins d'inconvénients ? C'est ce que bientôt l'expérience apprendra, car l'Angleterre vient de faire fabriquer 50,000 carabines préparées pour le forcement par dilatation ; chez nous, au contraire, dans l'application, le mode de forcement par l'aplatissement a prévalu, et l'emploi du forcement par la dilatation est encore à l'étude ; divers perfectionnements ont été proposés, et notamment l'emploi d'un culot mobile destiné à remplir la cavité postérieure de la balle évidée, et à régulariser l'action des gaz de la poudre, et par suite le forcement. C'est M. Minié, officier attaché à l'école de tir de Vincennes, qui a proposé ce perfectionnement pour lequel, à la date du 16 avril 1849, il a été pris un brevet d'invention.

Ce brevet a depuis été cédé à M. Manceaux, qui, à ce titre, poursuit M. Marès comme contrefacteur du culot inventé par M. Minié.

La carabine dont sont armés nos vingt bataillons de chasseurs à pied n'est plus celle à *chambre* proposée en 1826 par M. Delvigne, et qui avait abouti au modèle 1842, d'abord mis en usage.

En 1844, M. Thouvenin, colonel d'artillerie, et M. Minié, alors lieutenant de chasseurs à pied et déjà attaché à l'école de tir à Vincennes, proposèrent une carabine dont le forcement reposait sur le principe inventé par M. Delvigne et se faisant toujours par aplatissement ; mais la disposition était modifiée : la culasse à chambre était remplacée par une culasse ordinaire, au fond de laquelle était fixée une tige dont le diamètre était la moitié de celui du canon et sur le sommet de laquelle s'effectuait le forcement de la balle par aplatissement ; ils présentèrent en même temps, pour l'usage de cette carabine, une balle cylindro-conique pleine.

L'arme nouvelle, examinée et expérimentée sur une large échelle, modifiée dans plusieurs de ses éléments par une commission qui mit deux ans à ce travail, et dont M. le capitaine d'artillerie Tamisier fut le rapporteur, donna d'excellents résultats et fut définitivement adoptée avec le titre de modèle 1846. C'est elle qui est connue sous le nom de *carabine à tige* ou *carabine Minié* ; c'est elle qui, dans les mains de nos chasseurs à pied, a fait merveille au siège de Rome et à la prise de Bomarsund, et qui, à l'épaule de nos francs-tireurs devant Sébastopol, fait sur les artilleurs russes une si terrible impression, qu'ils ont jugé prudent de fermer par des volets les embrasures de leurs batteries.

(Extrait de la *Gazette des Tribunaux*.)

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855.

MÉTALLURGIE.

PIÈCES DE FER FORGÉ ET D'ACIER FONDU

Des établissements de **MM. JACKSON** frères, **PETIN, GAUDET** et C^e.

Quoique l'exposition des produits métallurgiques ne soit pas encore complète à l'annexe principale du Palais de l'Industrie, les visiteurs ont pu déjà remarquer avec plaisir, parmi les objets apparents, une grande partie des pièces en acier fondu-et en fer forgé, envoyées par la société Jackson frères, Petin, Gaudet et C^e, de Rive de Gier.

Déjà, nous avons eu occasion de le dire, MM. Petin et Gaudet ont acquis une grande réputation dans la fabrication des pièces de forge, et en particulier des arbres, des manivelles, des bandages, des roues, etc., et MM. Jackson frères sont connus actuellement dans toute l'Europe pour leurs produits en acier fondu.

Nous croyons que ces deux maisons en se réunissant, et par suite en donnant une plus grande extension à leurs usines, se sont surpassées cette année pour la fabrication de certains articles qui seront à peu près uniques dans leur genre.

Ainsi, nous citerons en première ligne, parmi les pièces en fer, le modèle d'un arbre coudé, à six manivelles, qui n'a pas moins de 46 centimètres de diamètre, et est destiné à l'appareil à hélice du bâtiment à vapeur *l'Eylau*, qui a été commandé à l'usine Cavé par la marine impériale. Cet arbre ne pèse pas moins, tout fini, de 24,000 kilogrammes, et il a exigé pour sa confection plus de 80,000 kilogrammes de fer.

MM. Petin et Gaudet avaient livré, pour des appareils moins puissants, des arbres coudés de 10, 12 et 16 mille kilogrammes, qui ont exigé moins de temps, et probablement aussi ont coûté moins qu'ils n'auraient coûté en Angleterre, malgré une augmentation sensible dans le prix du fer.

On sait que, depuis plusieurs années, ils fabriquent pour les chemins de fer des bandages de roues sans soudure. Ils ont voulu démontrer qu'il leur était possible d'exécuter de ces bandages non-seulement pour les voitures ou les wagons, mais encore pour les roues motrices des locomotives. Ainsi ils ont présenté, comme échantillon, un cercle à rebord de 4 mètres de diamètre, et pour faire voir qu'il sortait ainsi du laminoir, ils y ont laissé la mince collerette qui se forme pendant le travail sur la face opposée à la saillie. Ils en ont également exposé un autre de trois mètres, qui ne laisse rien à désirer, et plusieurs autres de moindres dimensions, dont quelques-uns ont été ployés au marteau-pilon, de telle sorte que

les points diamétralement opposés se touchent, et l'on n'y aperçoit ni criq, ni gercures, ce qui prouve la bonne qualité du fer, et l'excellente fabrication au martelage comme au laminage.

On distingue aussi d'un côté l'une des plaques en fer corroyé des nouvelles batteries flottantes également exécutées pour la marine militaire. Ces plaques, qui n'ont pas moins de 3 mètres de longueur et 0^m 85 de large sur 0^m 11 d'épaisseur, présentent chacune jusqu'à 2,700 kilogrammes et sont cintrées suivant la forme du navire. Et d'un autre côté, plusieurs arbres droits ébauchés de forge, sur quelques-uns desquels on peut encore voir la disposition des *mises*; tel est l'arbre de 3^m 85 de longueur, dont le diamètre est de 25 centimètres, celui de 7 mètres sur 16 cent. de diamètre, et un autre de 10^m 50 sur 13 cent.

Enfin on remarque encore un essieu de wagon qui a été cintré à froid et parfaitement sain; un plateau de piston de machine locomotive, avec des renflements bien arrêtés et un grand nombre d'échantillons de toute espèce, pour la mécanique, la serrurerie et la carrosserie.

Parmi les objets en acier fondu, nous citerons une fort jolie chaudière cylindrique de 5 mètres de longueur sur 1 mètre de diamètre, composée de feuilles de 6 millimètres d'épaisseur et essayée à la pression de 18 atmosphères.

L'idée de faire des chaudières en acier fondu nous paraît entièrement nouvelle; c'est la première fois qu'on fait l'application de ce métal. Elle est appelée à un grand avenir, à cause des services qu'une telle application est susceptible de rendre, soit dans la marine, soit dans les chemins de fer ou dans l'industrie privée. Une telle chaudière est non-seulement d'un poids bien inférieur, à égalité de capacité et de surface de chauffe, à une chaudière en tôle de fer, mais encore elle présente beaucoup plus de résistance, beaucoup plus de sécurité, malgré la réduction d'épaisseur. Elle se travaille aussi plus rapidement, et produit par suite une économie sensible sur la main-d'œuvre.

Le couvercle du trou d'homme de cette chaudière a été transformé, dans les ateliers de MM. Cail et C^o, par les ordres de M. Jules Petin, en un chapeau de marin; à bords relevés, pour montrer combien cet acier se travaille avec facilité.

Un autre exemple de la souplesse de ce métal est une double clavette cylindrique provenant d'une plaque d'acier fondu, de 0^m 880 de diamètre sur 6 millim. d'épaisseur. Cette plaque a d'abord été relevée sur tout son contour, pour former la première collerette, puis percée au centre d'un trou rond de 0^m 100 de diamètre, afin de relever de même à angle droit le bord intérieur formant la seconde collerette. On n'aperçoit, après le tournage de cette pièce, aucune fissure ni la moindre paille.

Il en est de même d'une base de cheminée de bateau à vapeur; cette base est courbée suivant différentes formes très-accentuées et présente la plus parfaite régularité.

Une application fort intéressante de ces feuilles d'acier fondu pour la guerre, c'est celle relative à la fabrication des cuirasses. Nous en avons remarqué une qui n'a pas 3 millim. d'épaisseur, et qui a reçu à moins de trente pas, plusieurs balles sans être percée.

Ces habiles fabricants ont aussi exposé un bandage en acier fondu de 1^m 40 de diamètre, un arbre d'hélice pour bateau, du poids de 1,818 kilogrammes, ayant 8 mètres de longueur, 25 cent. de diamètre, et renflé dans différentes parties, dont une à l'extrémité, de 0^m 40 de diamètre ; une tige de piston de 1,040 kilogrammes, 4 mètres de longueur, 0^m 17 de diamètre, avec un renflement de 25 centim. ; et en outre des essieux de wagons, des axes, des cylindres, des ressorts de voitures, etc.

AGRICULTURE.

CHARRUES. — MACHINES A BATTRE LE BLÉ.

MACHINES A NETTOYER LES GRAINS.

L'exposition des machines agricoles annonce devoir être d'une grande importance cette année. Déjà tout le monde avait remarqué à l'Exhibition de Londres l'immense quantité d'appareils de toutes sortes qui y avaient été envoyés, particulièrement par les constructeurs anglais et américains. C'est que dans ces pays éminemment industriels, les bras manquent presque toujours pour les travaux d'agriculture. Aussi, on a compris, avant nous, combien il était essentiel d'y apporter des moyens mécaniques, afin de diminuer autant que possible la main-d'œuvre.

Nous arrivons cependant, comme on peut aisément en juger actuellement, à propager les instruments, les machines qui peuvent rendre et rendent en effet d'utiles services aux cultivateurs, aux fermiers, à tous ceux qui s'occupent de la production de la terre.

Ainsi, ce ne sont pas seulement les charrues qui sont répandues partout aujourd'hui, sous des formes différentes, selon la nature du sol ; ce sont les appareils à fabriquer les tuyaux de drainage, que l'on cherche à appliquer dans bien des localités ; ce sont les machines à battre les grains, qui remplacent avec tant d'avantage les procédés barbares du piétinement des bœufs ou des chevaux, et le fléau à main, que certains ouvriers manœuvrent d'ailleurs avec une grande dextérité ; ce sont encore les hachepailles, les coupe-racines, les concasseurs, qui s'emploient dans toutes les fermes de quelque importance.

Parmi les machines et appareils exposés dans les jardins spéciaux de l'Annexe, nous citerons d'abord, tout en nous proposant de revenir souvent sur ce sujet important, les *locomobiles*, qui sont destinées à se trans-

porter, au besoin, d'une commune à une autre, pour faire mouvoir particulièrement des batteurs mécaniques.

Assez généralement, ces locomobiles sont disposées de manière à porter à la fois et le moteur et l'appareil à battre. Le moteur est tantôt un manège d'une construction très-simple et très-économique, et tantôt c'est une petite machine à vapeur montée avec sa chaudière.

M. Lotz, de Nantes, qui s'est adonné à cette spécialité depuis quelques années, exécute aujourd'hui un grand nombre de ces instruments; et nous avons appris qu'il en avait livré dans toute sa contrée plusieurs centaines.

M. Duvoir, de Liancourt, de son côté, en a fabriqué peut-être encore une plus grande-quantité, car son chiffre s'élève, pour ces deux dernières années, à plus de 750 : il occupe actuellement, pour ce genre de construction, qui est devenue une véritable fabrication, près de 150 ouvriers. Il faut dire aussi que ce constructeur n'a cessé d'apporter des perfectionnements dans l'exécution de toutes ses machines.

Il a envoyé à l'Exposition non-seulement un batteur perfectionné avec son manège, que nous publierons, mais encore une turbine hydraulique à pression et à force centrifuge, et une machine à vapeur de la force de 4 à 5 chevaux, qui se distingue, comme nous le ferons voir, par la suppression complète des boîtes à étoupes, et par une distribution particulière fort simple.

M. Loriot, de Paris, est aussi très-connu par la construction de ses machines à battre, que nous avons déjà fait connaître avec détail dans le dernier volume de la *Publication industrielle*.

M. Damey, de Dôle, qui, nous le croyons, est le premier constructeur des machines à battre portatives, à manège, a exposé un appareil de ce genre, qui est remarquable par la simplicité de sa construction et par le bas prix auquel il le livre aux agriculteurs. M. Damey sait faire bien et à bon marché.

M. Lefranc-Thirion, de Bar-le-Duc, expose aussi un brosseur ou machine à nettoyer les grains, d'un emploi sûr et d'un prix peu élevé.

M. Tritschler, de Limoges, brille par les variétés de ses produits, dont nous reparlerons.

Nous devrions nécessairement citer encore d'autres mécaniciens qui s'occupent spécialement de ces sortes de machines, mais déjà nous en avons fait des articles spéciaux dans nos Recueils et d'ailleurs nous aurons l'occasion d'en parler, en publiant celles qui nous paraîtront présenter le plus d'intérêt.

M. Moysen, propriétaire et agriculteur de premier mérite, et dont nous avons, dans cette revue, fait connaître à diverses époques les nombreux travaux, n'ayant pu exposer toutes ses machines, a envoyé au Palais de l'Industrie une quantité de petits modèles à l'échelle, qui montrent les perfectionnements que cet habile et persévérant agronome a su apporter

successivement dans ses divers instruments. La brochure qu'il a imprimée à ce sujet peut donner une idée de toutes les améliorations utiles que les cultivateurs comprendront.

Nous avons publié récemment, dans le *Génie*, la charrue en fer perfectionnée par M. Dumont, mécanicien très-intelligent de Juvisy, et qui, depuis deux ans qu'il s'est adonné à cette construction, a dû agrandir son établissement, car il ne peut suffire aujourd'hui à ses commandes.

Nous avons également publié les ingénieux trieurs mécaniques de MM. Vachon, habiles mécaniciens de Lyon, qui exposent tout un système complet d'appareils de nettoyage des blés, très-remarquable par les conditions intéressantes qu'ils remplissent, et que nous aurons à faire connaître en détail.



MOYEN DE RECONNAITRE LA PURETÉ DES HUILES,

PAR M. MAILHO.

M. Mailho propose comme propre à faire reconnaître la présence, dans toute autre espèce d'huile, d'une huile de crucifères, colza, navette, canola, moutarde, etc., le moyen suivant : on fait bouillir dans une capsule de porcelaine 25 à 30 grammes de l'huile que l'on veut analyser avec une solution de 2 grammes de potasse caustique à l'alcool, dans 20 grammes d'eau distillée ; après une ébullition de quelques minutes, on jette sur un filtre préalablement mouillé, et l'eau alcaline qui s'en écoule, mise en contact avec un papier imprégné d'acétate de plomb ou d'azotate d'argent, ne tarde pas à dénoter la présence du soufre.

Si, au lieu de se servir d'une capsule de porcelaine pour faire bouillir le mélange d'huile et d'alcali, on opère dans un vase d'argent ; la coloration en noir de celui-ci est immédiate et très-appréciable. Ce moyen prompt et très-sensible permet de reconnaître l'addition d'un centième d'huile de semences de crucifères dans toute autre espèce d'huile.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME NEUVIÈME.

5^e ANNÉE DU GÉNIE INDUSTRIEL.

QUARANTE-NEUVIÈME NUMÉRO.

(JANVIER 1855.)

Manuel de la télégraphie électrique, par M. Breguet.....	4	Fabrication du plomb de chasse, par M. Smith...	32
Expériences faites sur les roues en tôle du système de M. A. Cavé.....	7	Notice sur les engrais.....	33
Culturo de la betterave, par M. Desreux.....	11	Divers procédés de fabrication du gaz.....	35
Pile hydrodynamique, par M. Carosio.....	12	PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Cour de cassation.	
Barre de gouvernail, par M. David.....	18	Affaire Gaupillat et M. — Cour impériale de	
Acclimatation du bombyx cynthia ou ver à soie du ricin.....	19	Rouen. Instruments de musique. Affaire Sax.	
Machine à peloter les savons, par M. Lésage.....	26	Brevets d'invention.....	39
Traitement des plâtres pour les ramener à l'état de plâtre, par M. Kromer.....	27	Machine à éléver l'eau, à force centrifuge, par	
Robinet à marche circulaire, par M. Catala.....	28	M. Piatti.....	44
Hauts-fourneaux, par M. Deeley.....	30	Plancher et combles en fer, par M. Grand.....	46
		Matériel roulant des chemins de fer-anglais.....	49
		Lavage, séchage et conservation des blés, par	
		MM. Millon et Mouren.....	50
		Traversée des Alpes par les chemins de fer.....	55

CINQUANTIÈME NUMÉRO.

(FÉVRIER.)

Manuel de la télégraphie électrique, par M. Breguet (suite).....	57	Touage à vapeur.....	88
Procédé de désirisation du verre, par M. Gresly.....	64	FOYERS FUMIÈRES. — Combustion de la fumée dans les fourneaux industriels (suite).....	89
EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855. — Circulaire adressée à MM. les présidents des comités. — Avis aux artistes français et étrangers. — Circulaires à MM. les présidents des comités étrangers pour les beaux-arts.....	66	Gazo-compensateur, par M. Pauwels.....	94
Tissage électrique, par M. Bonelli.....	69	Application de mélanges gazeux à l'éclairage, par M. Spooner.....	101
Lavage, séchage et conservation des blés, par MM. Millon et Mouren (fin).....	80	Extraction du sucre de betterave, par M. Cail.....	104
ASSAINISSEMENT PUBLIC. — Ordonnance concernant la vidange des fosses. Notice historique,..	83	Chauffage au gaz, par MM. Castets et de Müller.....	107
		Régulateur de la lumière électrique, par M. Deleuil.....	109
		PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Modifications à la loi du 5 juillet 1844.....	110
		Filière à molette, par MM. Malliar et Sculfort... .	119

CINQUANTE ET UNIÈME NUMÉRO.

(MARS.)

Manuel de la télégraphie électrique, par M. Bre-guet (suite).....	424	procédés de M. Goodyear et de M. Hancock... 447
Extraction de la laine des tissus mélangés.....	426	Matière remplaçant la house de vache dans la teinture, par M. Barnes..... 452
Tue-teignes, assainisseur mécanique des grains, par M. Doyère.....	427	PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Loi sarde sur les brevets d'invention..... 453
Graissage, par M. Wilson.....	431	Affaire Pulvermacher. Chaines électro-voltaïques. Dommages-intérêts..... 463
Turbine hydraulique de M. Fontaine, avec application des aubes courbes à déviation, de MM. Girard et Callon.....	432	Machine à faire les coins pour chemins de fer, par M. Pouillet..... 468
Distillation de l'eau de mer, appareils de M. Zambeaux et de M. Gallié.....	435	Teinture. Fabrication de l'osseille. Notice historique..... 469
Chaudière tubulaire, par M. Zambeaux.....	445	Conservation des grains, par M. Huart. Réclamation de madame la comtesse de Vernède. Rapport de M. le maréchal Vaillant..... 479
Conversion du fer en acier, par Heath.....	446	Vulcanisation du caoutchouc et de la gutta-percha,

CINQUANTE-DEUXIÈME NUMÉRO.

(AVRIL.)

Manuel de la télégraphie électrique, par M. Bre-guet.....	485	FOYERS FUMIvoRES. — Combustion de la fumée (suite)..... 217
Industrie parisienne. — Statistique.....	495	Etamage de la fonte, par M. Girard..... 223
Désincrustation des chaudières, par M. Cousté.....	497	Traitemennt du lin, par M. Basset..... 224
Miroirs appliqués aux locomotives.....	202	Consommation de la houille et du coke dans les locomotives..... 225
Bobinoirs à casse-fil et moulinoir continu à torsion variable, par M. Buxtorf.....	203	Vidange, par M. Arnould..... 226
Fabrication du fer, par M. Talabot.....	208	Biscuit-viande, par M. Callamand..... 226
Produits du Sorgho.....	209	Engrais, par M. Dupaigne..... 227
Note sur l'éclairage au gaz, par M. Lazare.....	241	Industrie lilloise. Outillage..... 229
Matière filamenteuse, par M. Dehau.....	214	Nettoyage des grains, par M. Doyère..... 232
Boîtes de roues, par M. Laurent.....	215	Soudure de cuivre rouge, par M. Domingo..... 233
Exposants anglais pour 1835.....	216	EXPOSITION UNIVERSELLE. — Jury français..... 234

CINQUANTE-TROISIÈME NUMÉRO.

(MAI.)

EXPOSITION UNIVERSELLE. — Machines à vapeur, par MM. Flaud et Giffard.....	244	Propriété artistique. — Gaz. Mallet contre les compagnies de Perrache et de la Guillotière. — Caoutchouc, Goodyear contre Aubert et Gérard. 265
Rapport sur la loi tendant à garantir jusqu'au 1er mai 1833 les inventions admises à l'exposition, par M. Sallandrouze de Lamornaix. Projet de loi.....	244	Distillation des matières grasses, par MM. Poisat et Knab..... 276
Manutention agricole, par M. Basset.....	242	Pierre factice, par M. Dumesnil..... 280
Moulage des briques, par M. Mac Henry.....	250	Discours de réception dû M. O. de Lacolonge à l'Académie de Bordeaux..... 282
Composition pour remplacer le caoutchouc, par M. Sorel.....	253	Application de la corne, par la société le Fonds Commun..... 285
Gaz au bois, par M. Pettenkofer.....	258	Purification du gaz, par M. Jacquelain..... 287
Charre, par M. Dumont.....	260	Combustion de la fumée. Rapport du conseil central de salubrité du département du Nord, sur les fourneaux fumivores..... 290
Gravure héliographique sur acier, par M. Niepce de Saint-Victor.....	264	Loi sarde. Lettre de M. Johard..... 298
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Palais de l'Industrie.		

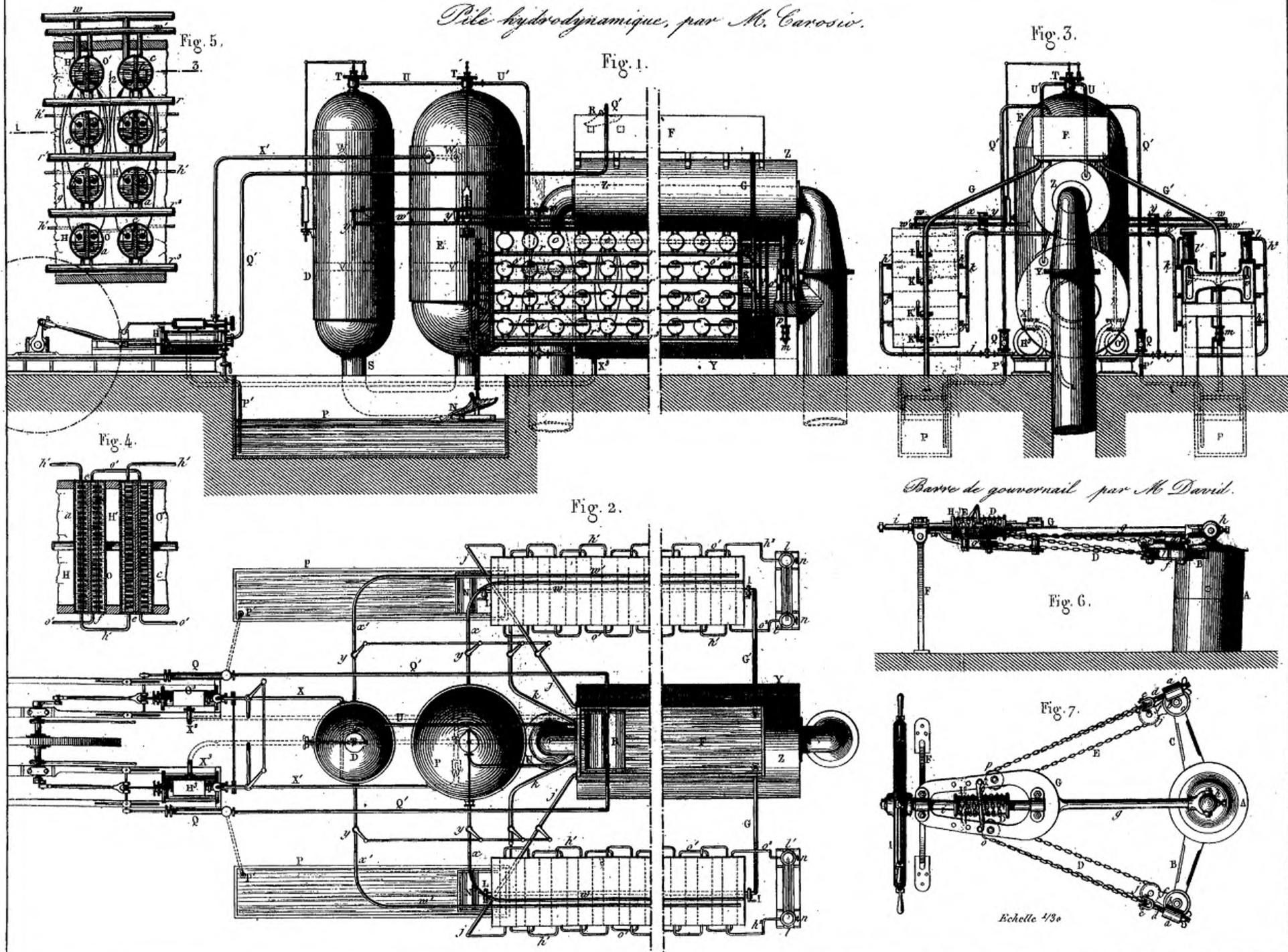
CINQUANTE-QUATRIÈME NUMÉRO.

(JUIN.)

Paliers graisseurs, par M. Baudelot.....	297	Emploi du soufre pour le traitement de la maladie de la vigne, par M. Thibault.....	329
Emploi de la tourbe comme engrais, par M. Chevallier.....	299	Lisseuse, par MM. Koechlin.....	331
Préparation de la tourbe, par M. Rogers.....	303	Machine à mouler les creusets, par M. Reynolds.....	333
Biscuit-viande, par M. J. Callamand.....	309	Fils électriques sous-marins, par M. Wollaston.....	334
Production de la chaleur par le frottement, par MM. Beaumont et Mayer.....	342	Désinerustation des chaudières, par M. Duclos de Boussois.....	338
Appareils fumivores. — Instruction du préfet de police.....	313	Essences artificielles, par M. Girard.....	339
Épuration du gaz, par M. Chisholm.....	320	Boissons fermentées de la betterave, par M. Denis.....	342
Ponts. Piles sur tubes de fonte, note de M. Bergeron.....	321	PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Carabines Minié. — Affaire Manceaux et Marès.....	345
Combustible et engrais, par M. Tarling.....	323	EXPOSITION UNIVERSELLE. — Métallurgie. MM. Jackson frères, Petin, Gaudet et Cé. — Instruments d'agriculture.....	348
Graissage, par M. Mohler.....	325	Moyen de reconnaître la pureté des huiles, par M. Mailho.....	352
Repiquage des cartons de Jacquard, par M. Gataz.....	326		

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Pile hydrodynamique, par M. Carosio.



Pélotage des savons, par Mr. Lévage.

Fig. 1.

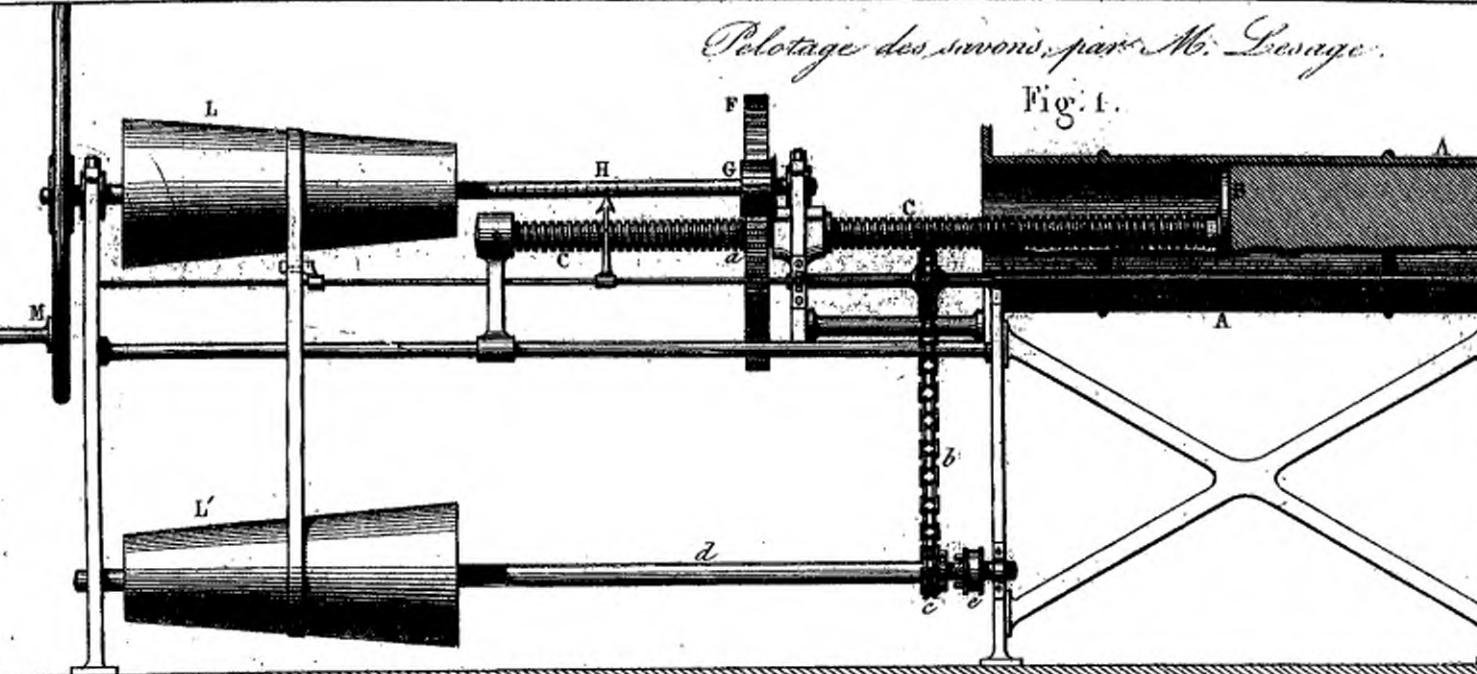
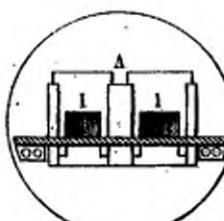


Fig. 2.



Pb. de chapeau, par Mr. Smith.



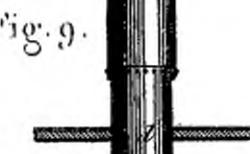
Fig. 3.

Echelle 1/20

Fig. 4.

Manchons et Combles en fer, par Mr. Grand.

Echelle 1/60



Hauts fourneaux, par Mr. Deeley.

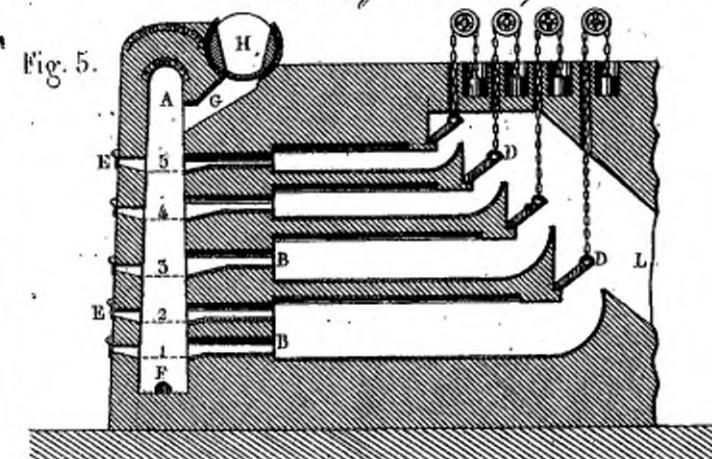


Fig. 6.

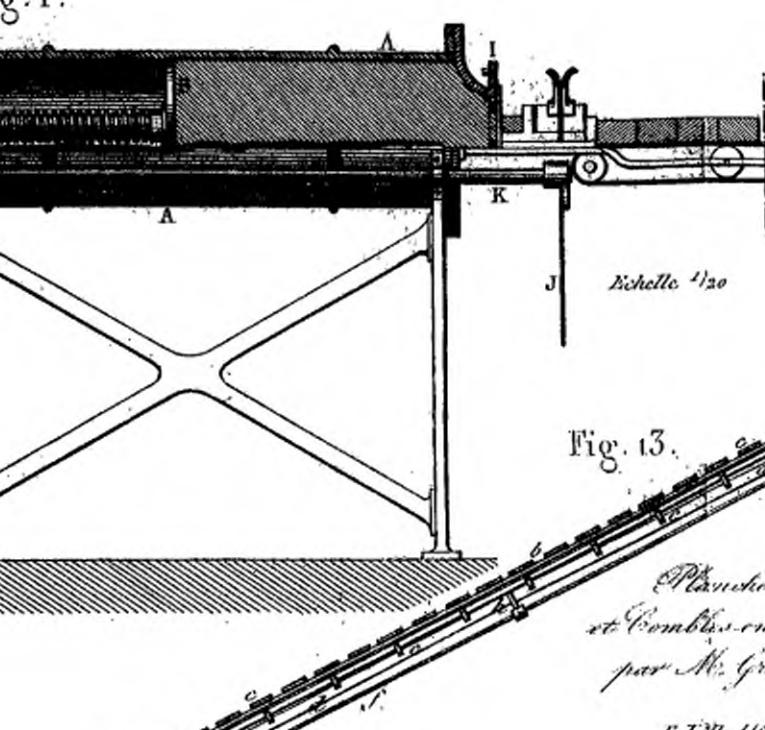
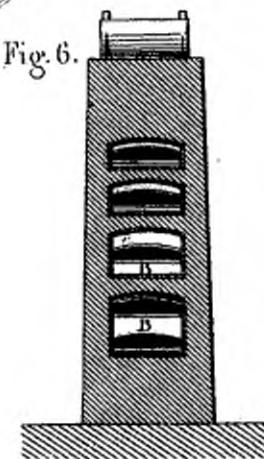


Fig. 11.

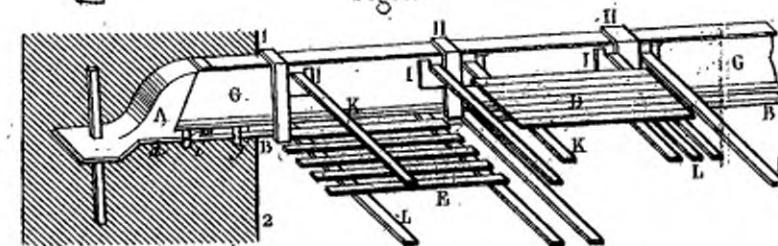
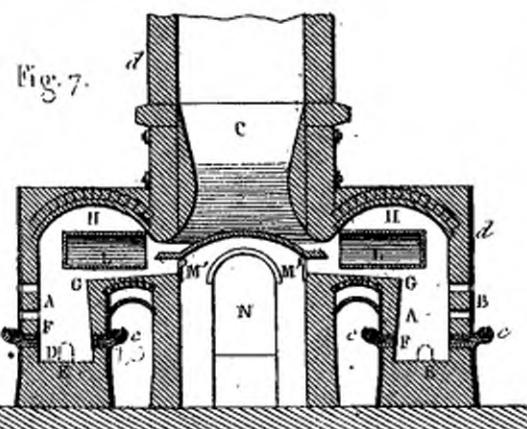
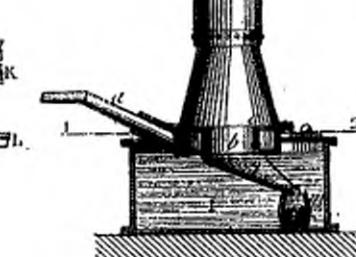
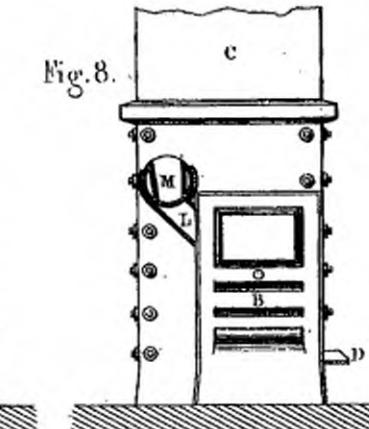


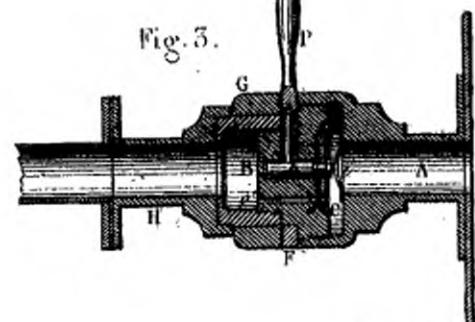
Fig. 12.



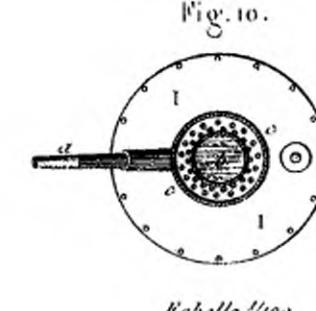
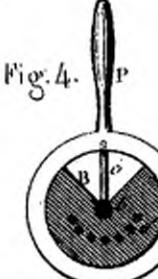
Echelle 1/100



Robinet par Mr. Catala.



Echelle 1/5



Echelle 1/100

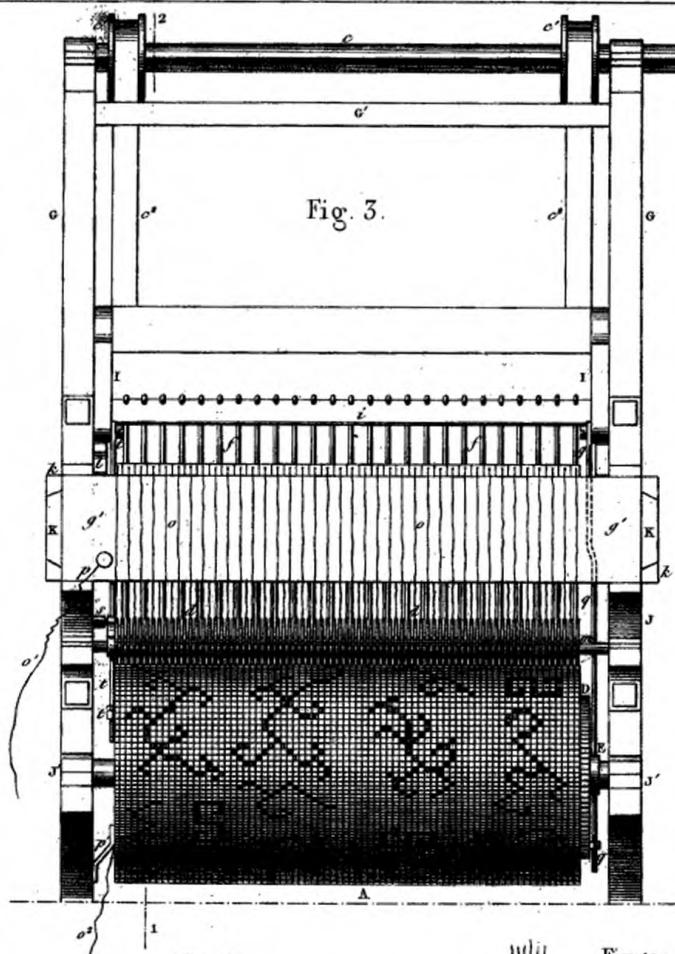


Fig. 8

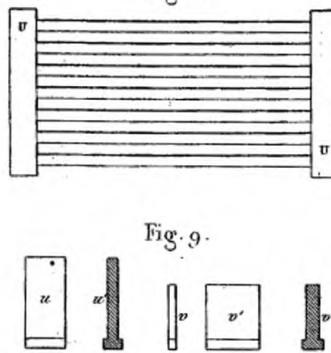


Fig. 9.

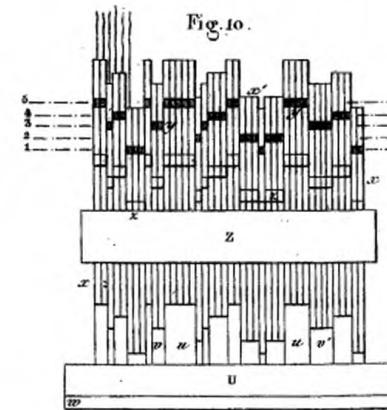


Fig. 10

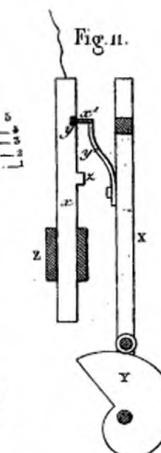


Fig. 12

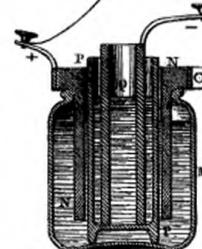
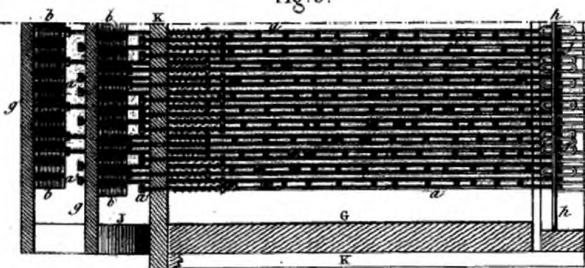


Fig. 5



Echelle 1/5 pour Fig. 3 à 7.

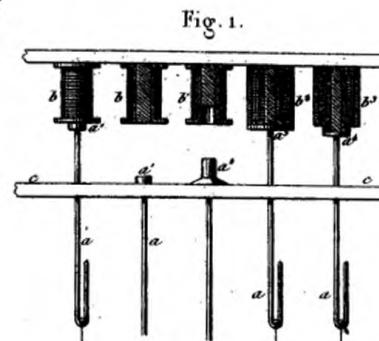
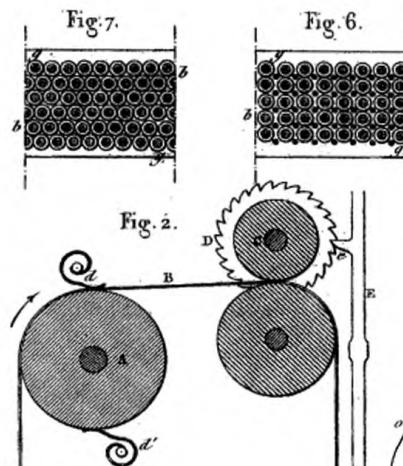
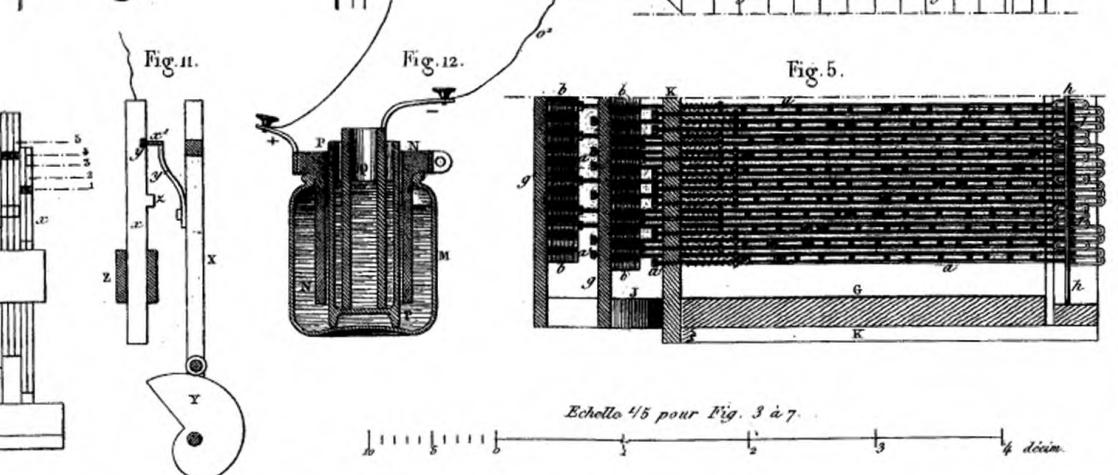


Fig. 1



1



*Tissage électrique.
par M. Bonelli.*



Fig. 4.

Extraction du Sucre, par M. Cail.

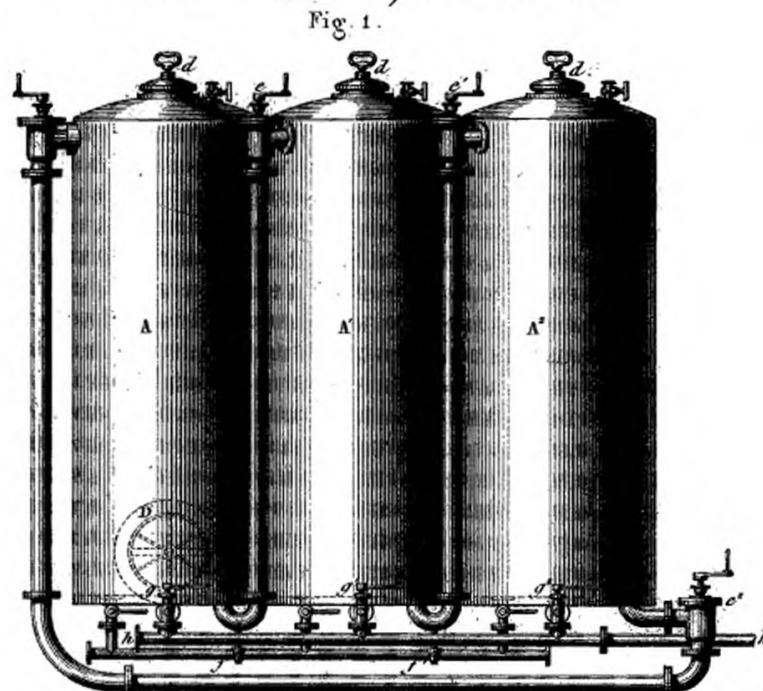


Fig. 1.

Fig. 2.

Lumière électrique, par M. Delozié.

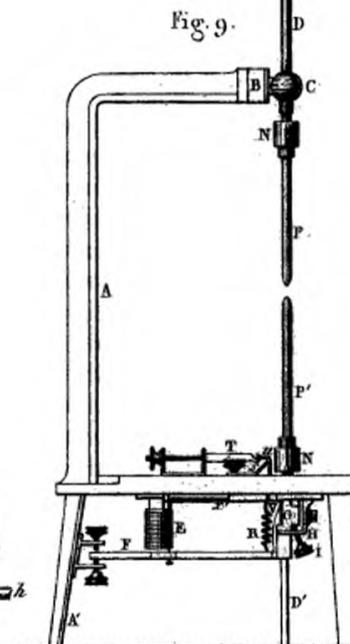


Fig. 9.

Éclairage, par M. Spooner.

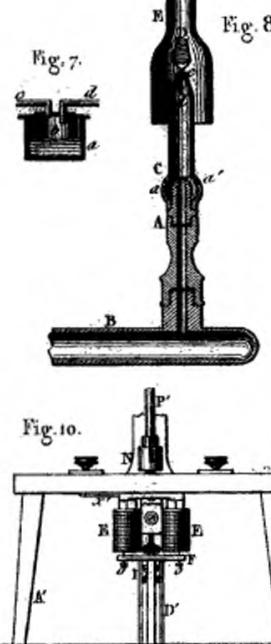


Fig. 7.

Fig. 8.

Régulateur à Gaz, par M. Pauwels.

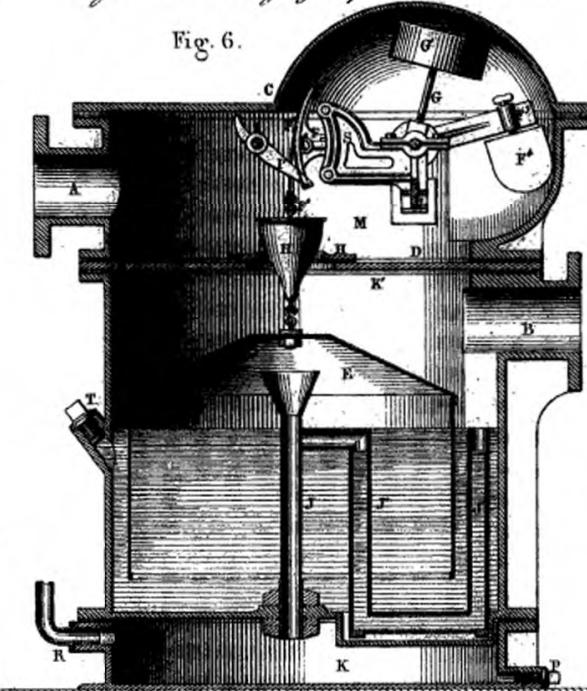


Fig. 6.

Fig. 5.

Filière par M. Malliar et Sculfort.

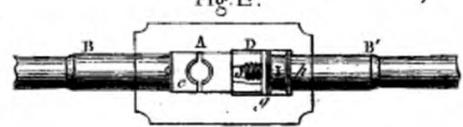


Fig. 12.

Fig. 13.

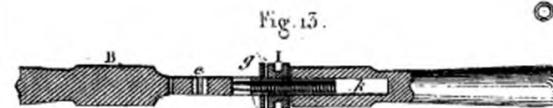


Fig. 13.

Echelle 1/4

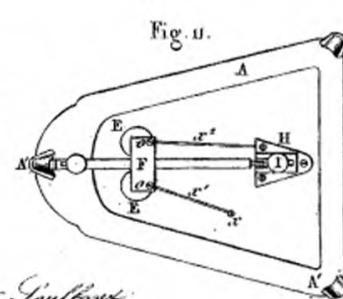


Fig. 11.

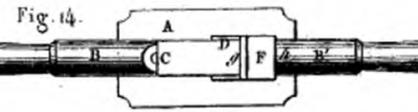
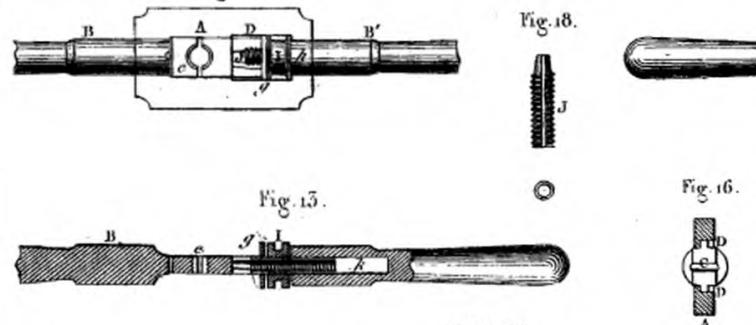


Fig. 14.

Fig. 15.

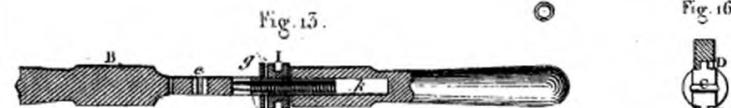


Fig. 15.



Fig. 16.

Fig. 17.

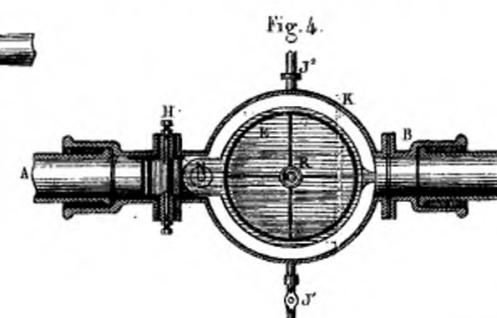
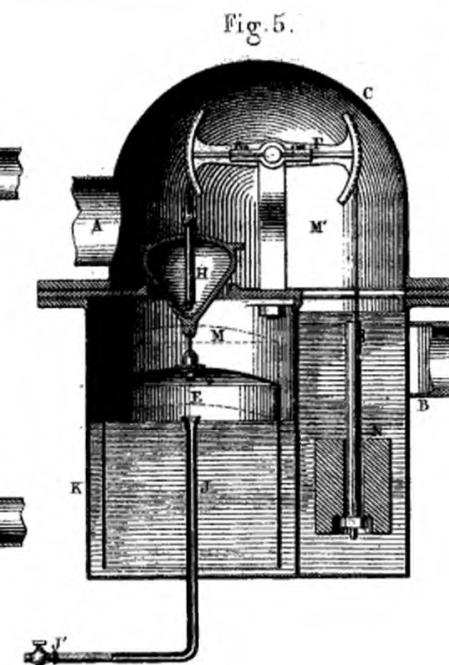


Fig. 14.



Distillation de l'eau de mer,
par M. Masseline.

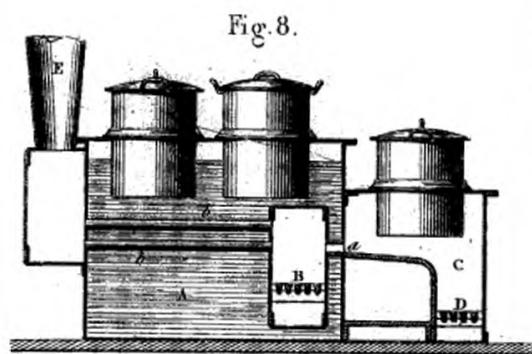


Fig. 8.

Distillation de l'eau de mer, par M. Lumbœuf.

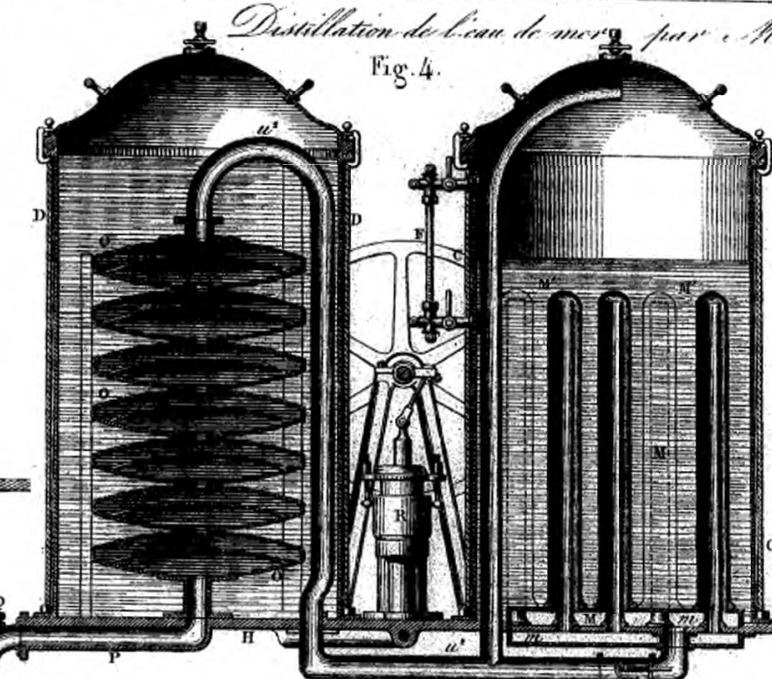


Fig. 4.

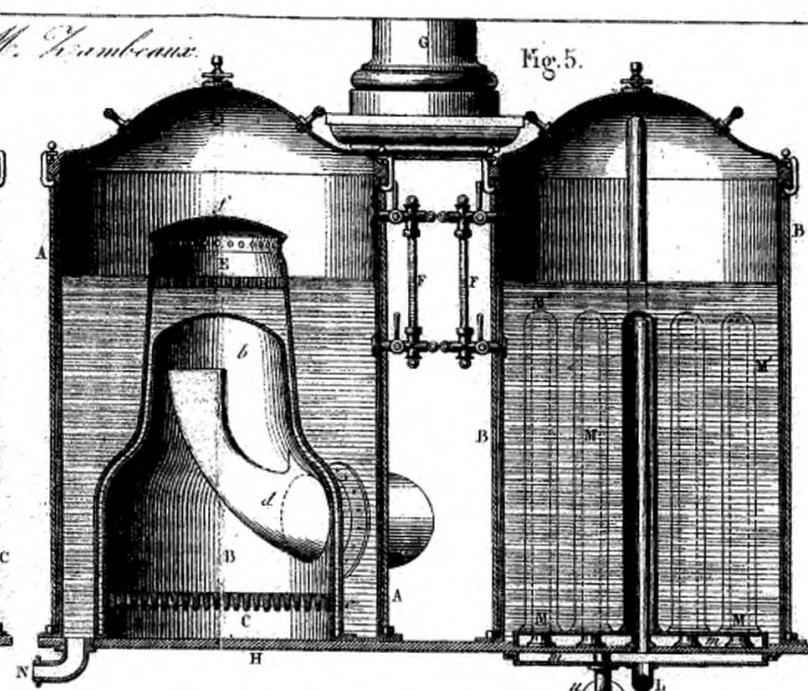


Fig. 5.

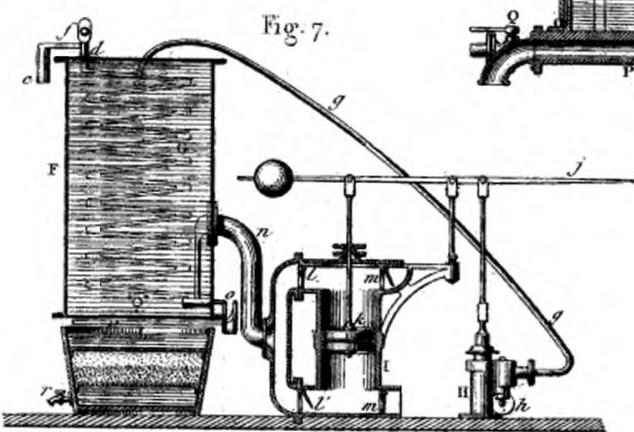


Fig. 7.

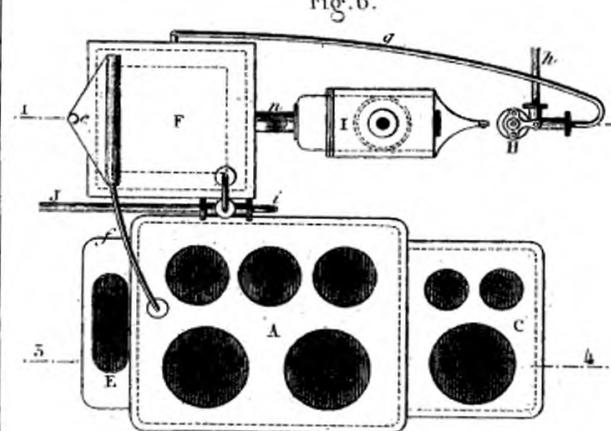


Fig. 6.

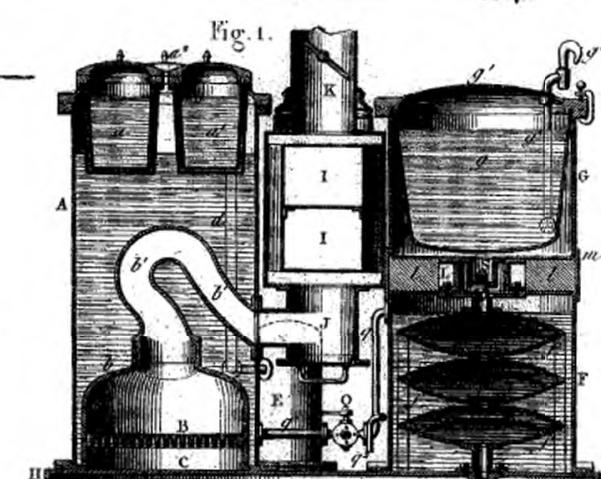


Fig. 1.

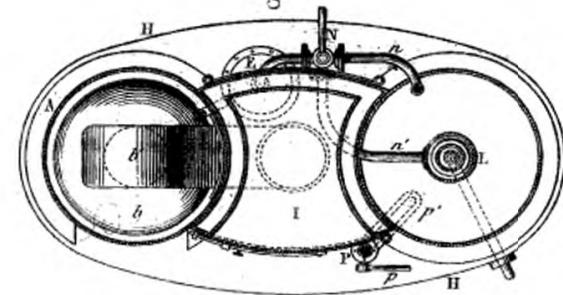


Fig. 2.

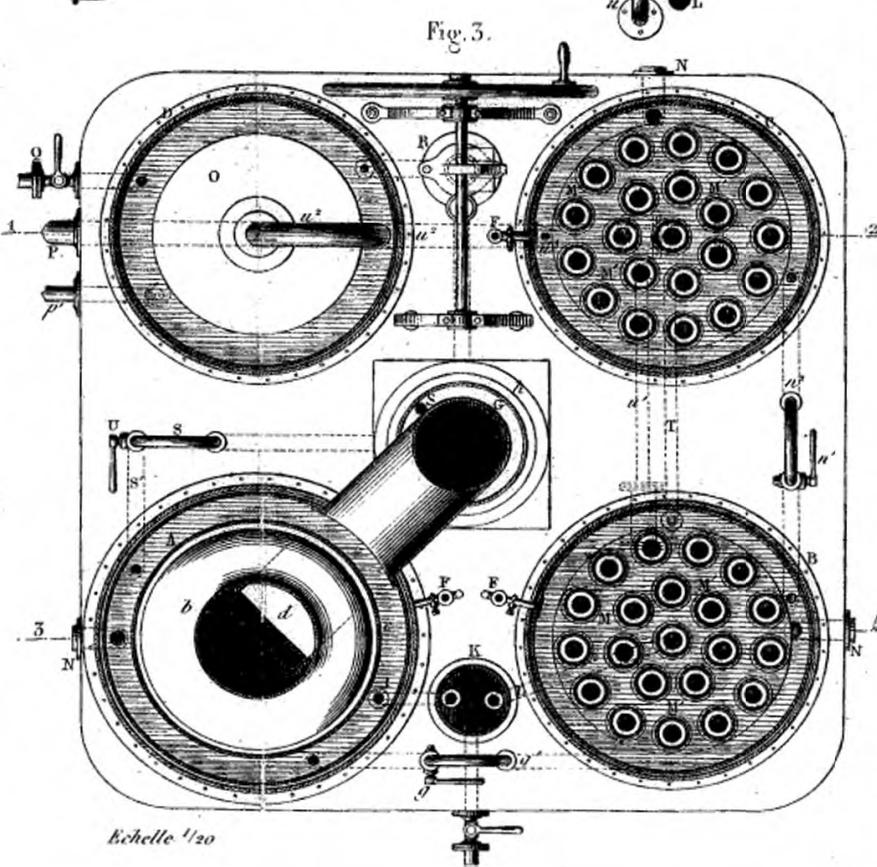
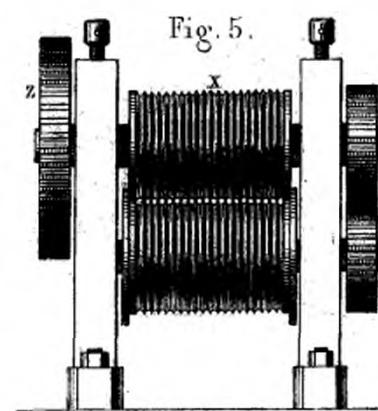


Fig. 3.

Echelle 1/20



Cuoutchouc vulcanisé
par Mr. Hancock.

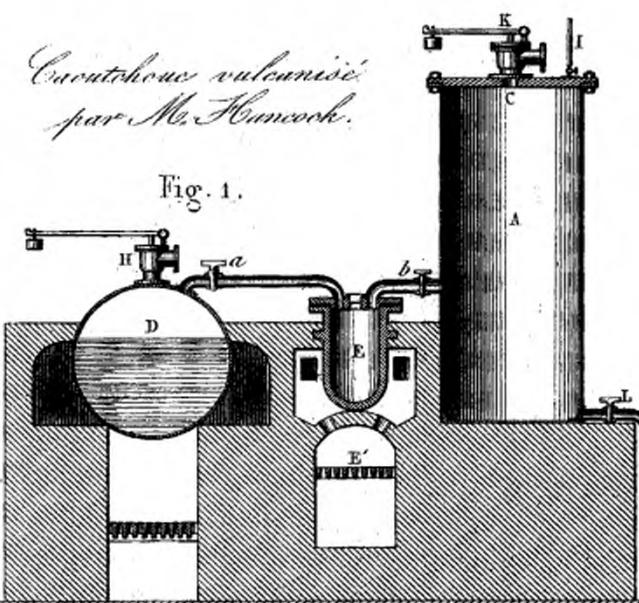


Fig. 1.

Traitement de la Gutta-percha, par Mr. Hancock.

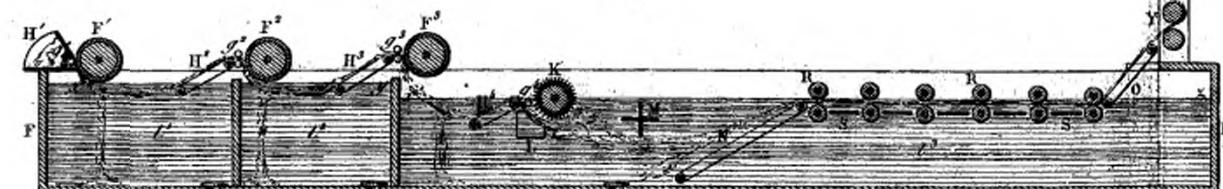


Fig. 4.

Chaudière tubulaire, par Mr. Hambeau.

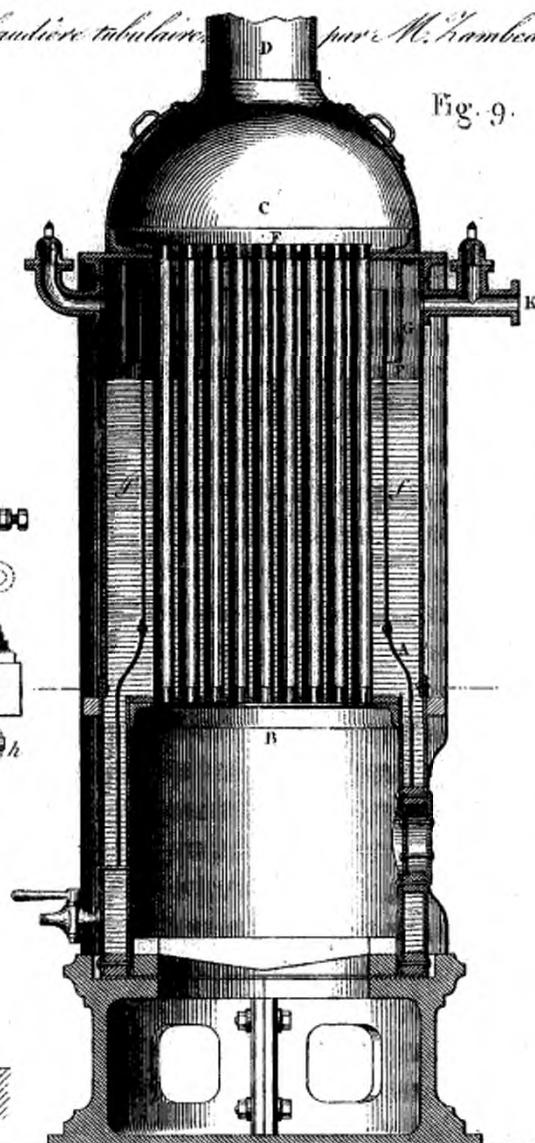


Fig. 9.

Coins pour chemins de fer, par Mr. Pouillet.

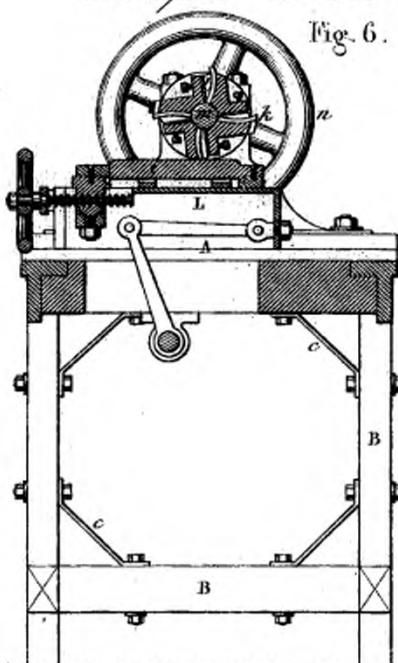


Fig. 6.

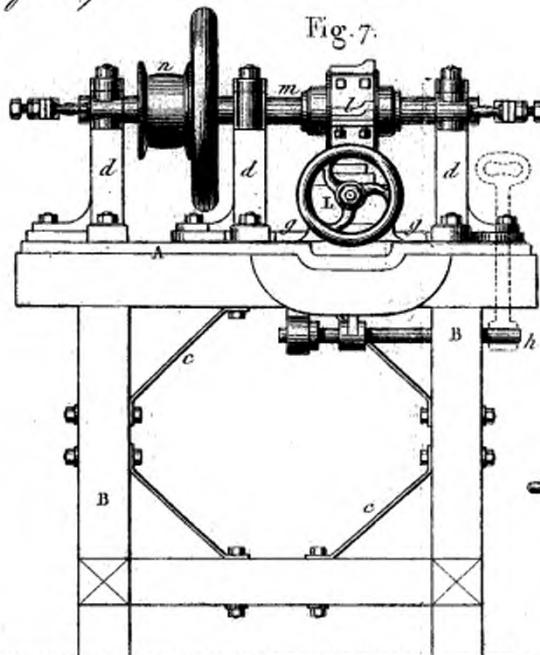


Fig. 7.

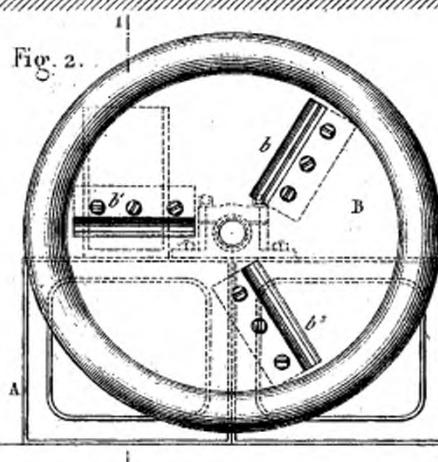


Fig. 2.

Echelle 1/25

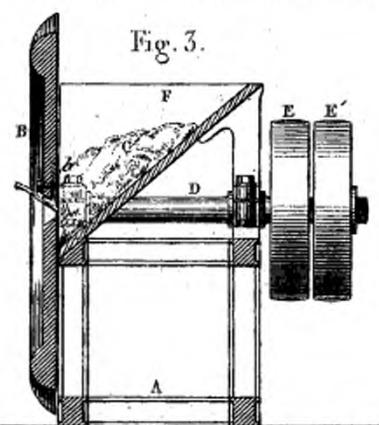
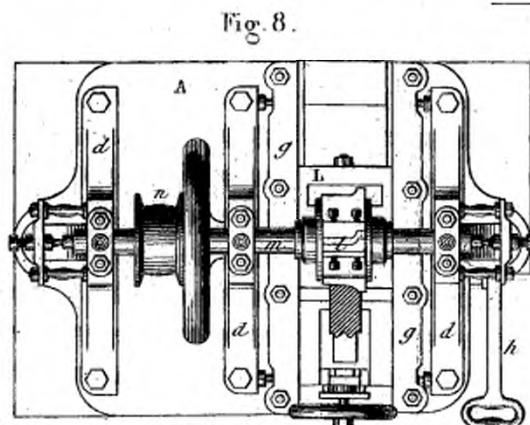


Fig. 3.



Echelle 1/16

Fig. 8.

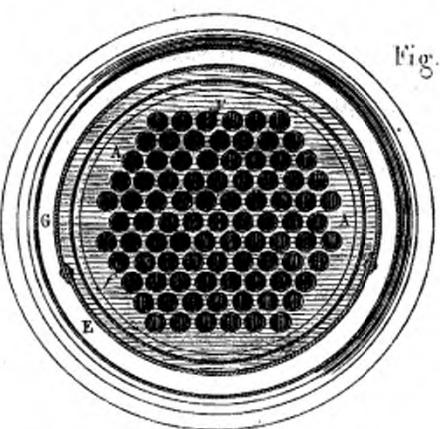


Fig. 10.

Fig. 3.

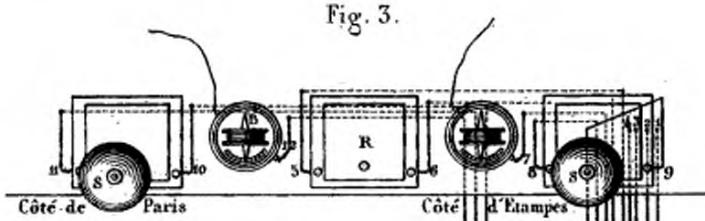


Fig. 1.

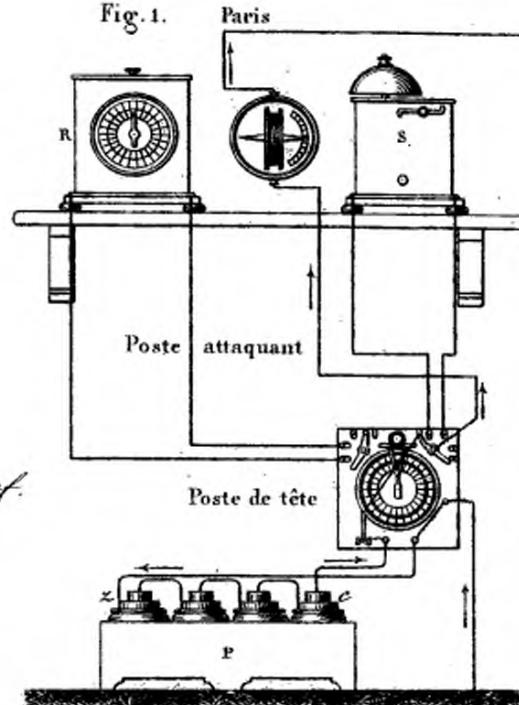
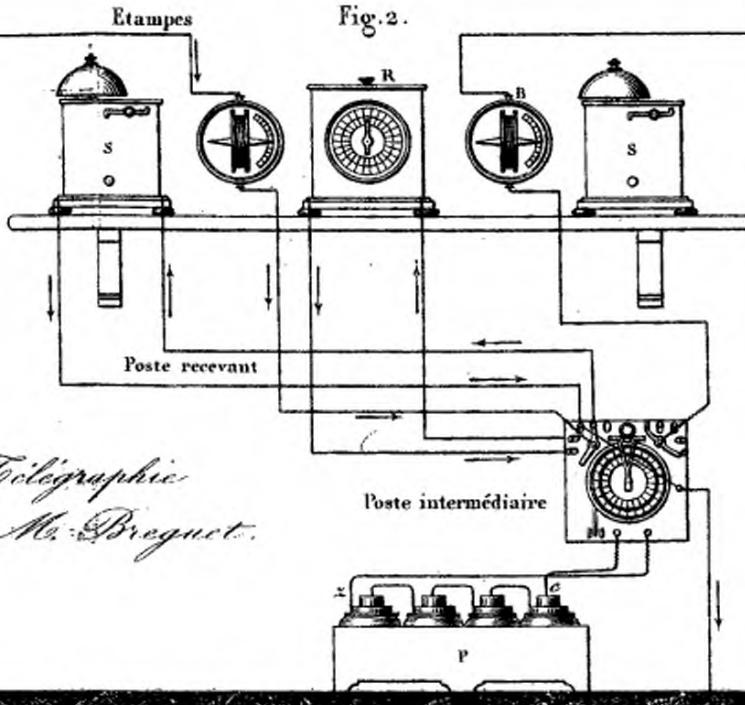
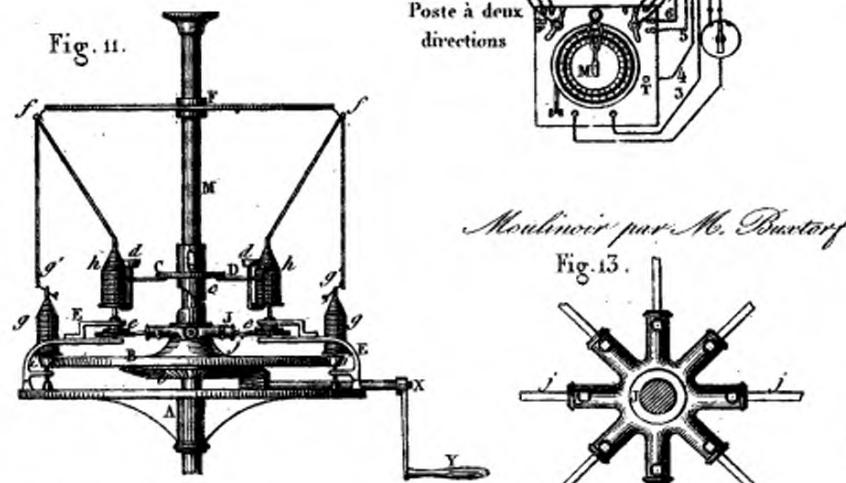


Fig. 2.



Télégraphie
par Mr. Breguet.

Fig. 11.



Moulinoir par Mr. Baustorf.

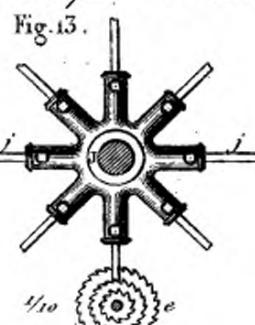
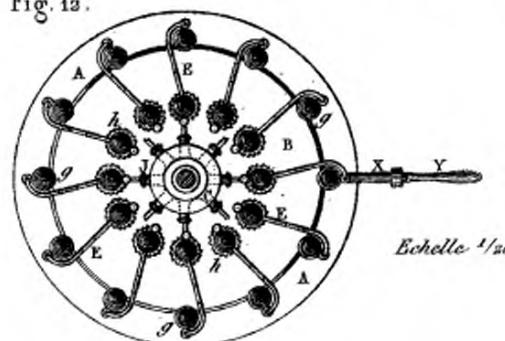
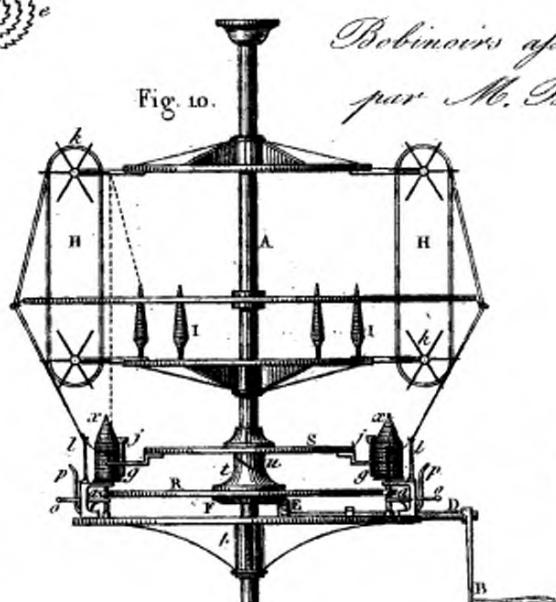


Fig. 12.



Echelle 1/20

Fig. 10.



Bobinoirs assemblés
par Mr. Baustorf.

Fig. 4.

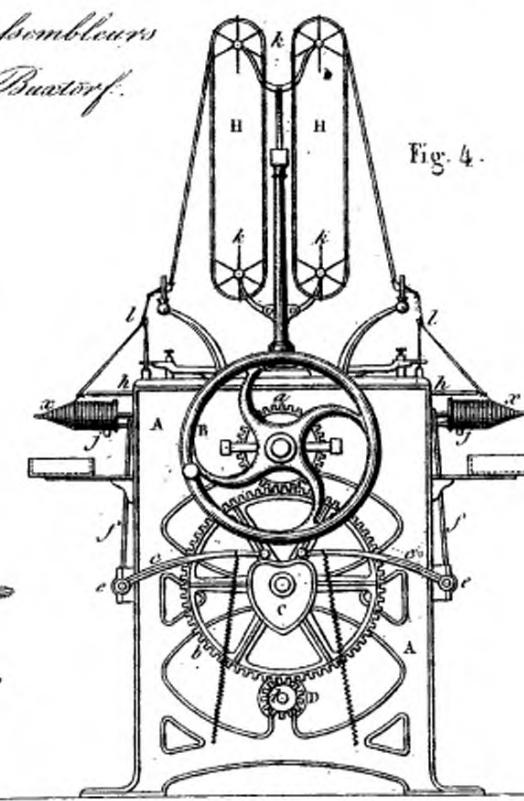


Fig. 5.

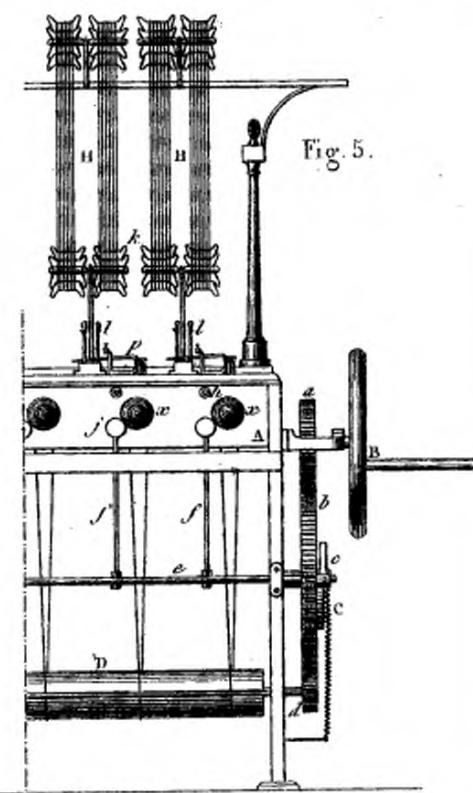


Fig. 9.

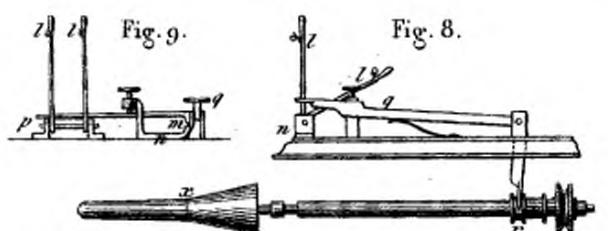


Fig. 8.

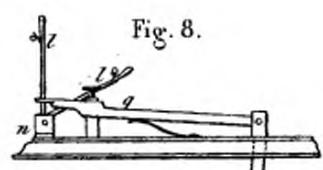


Fig. 7.

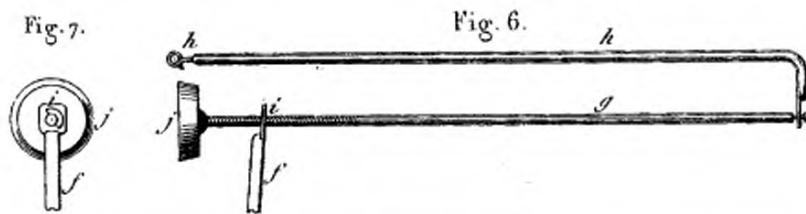
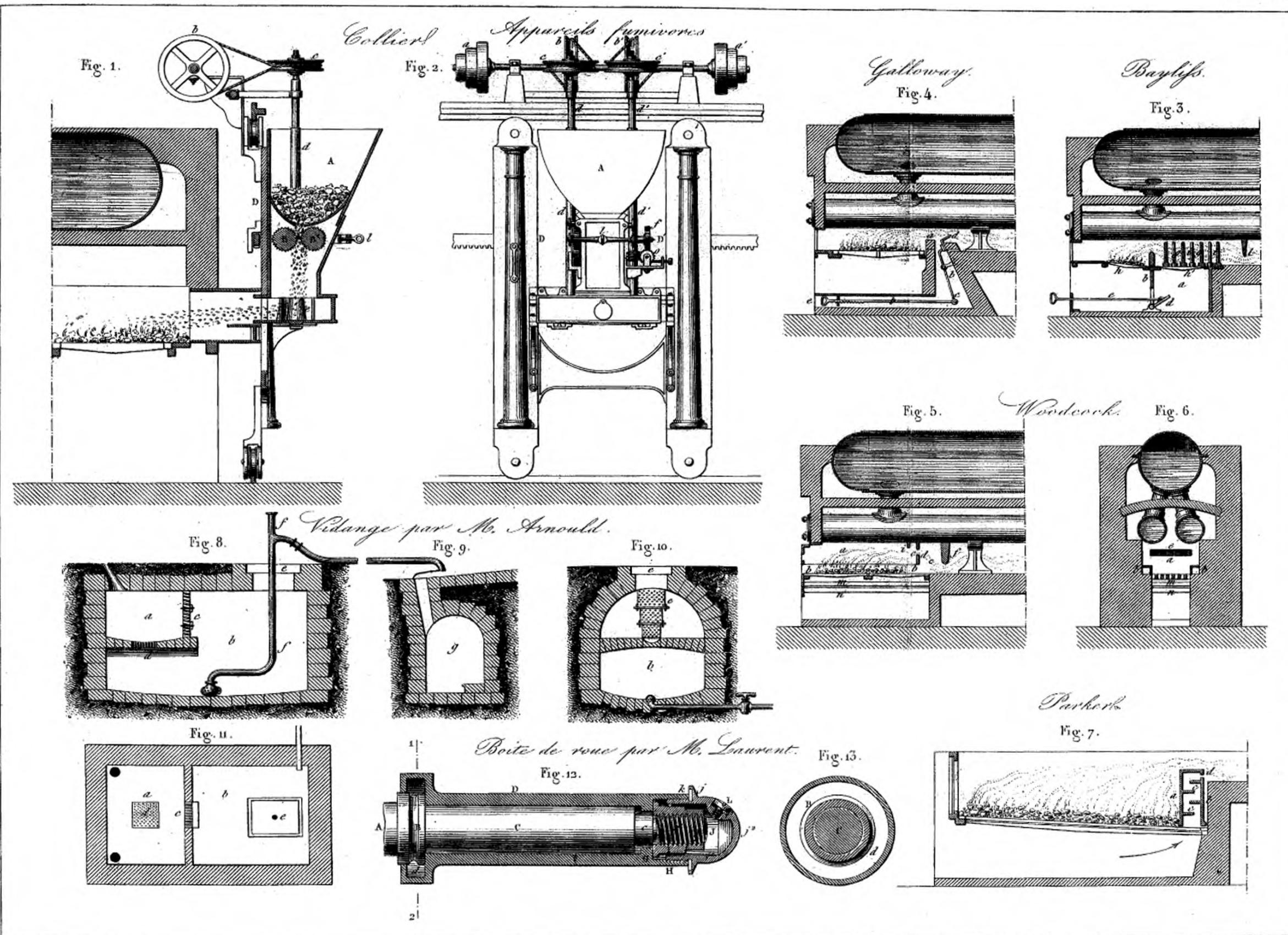
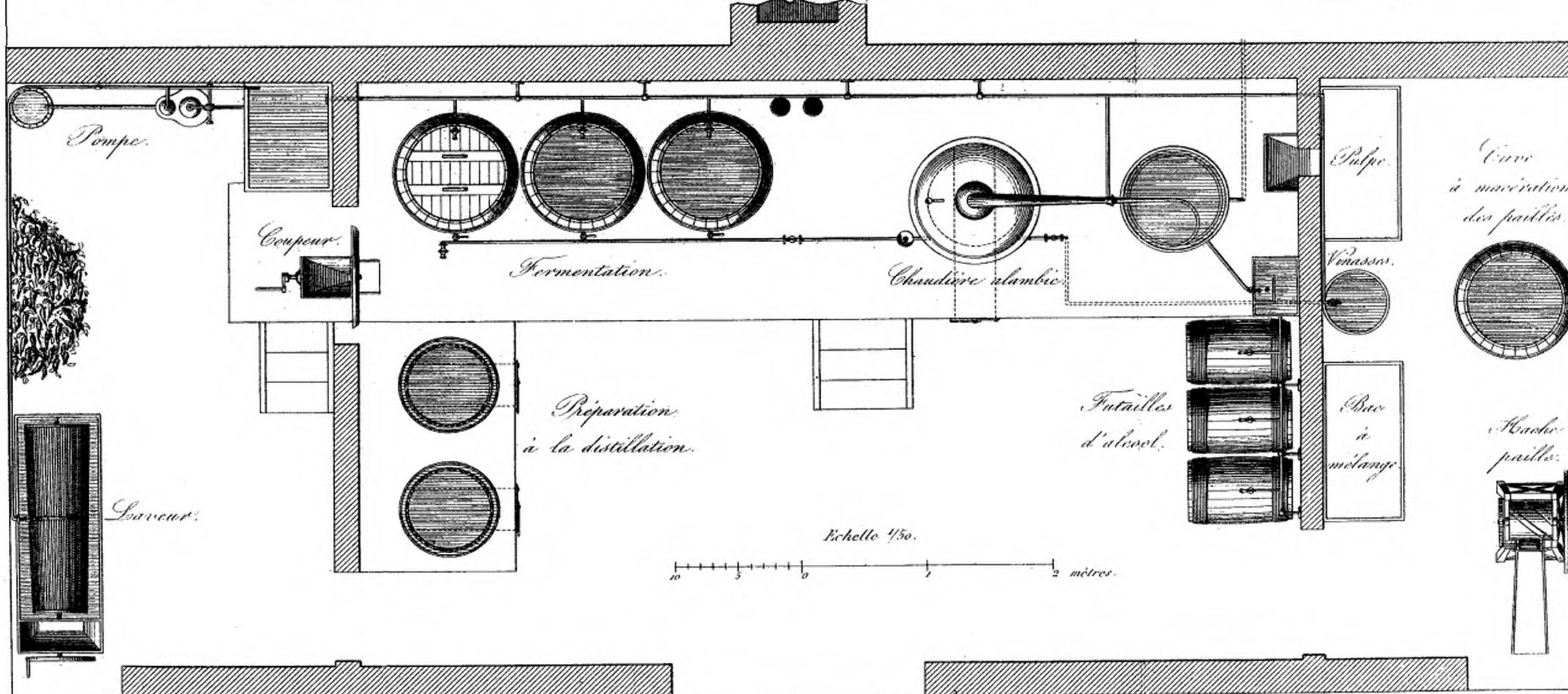
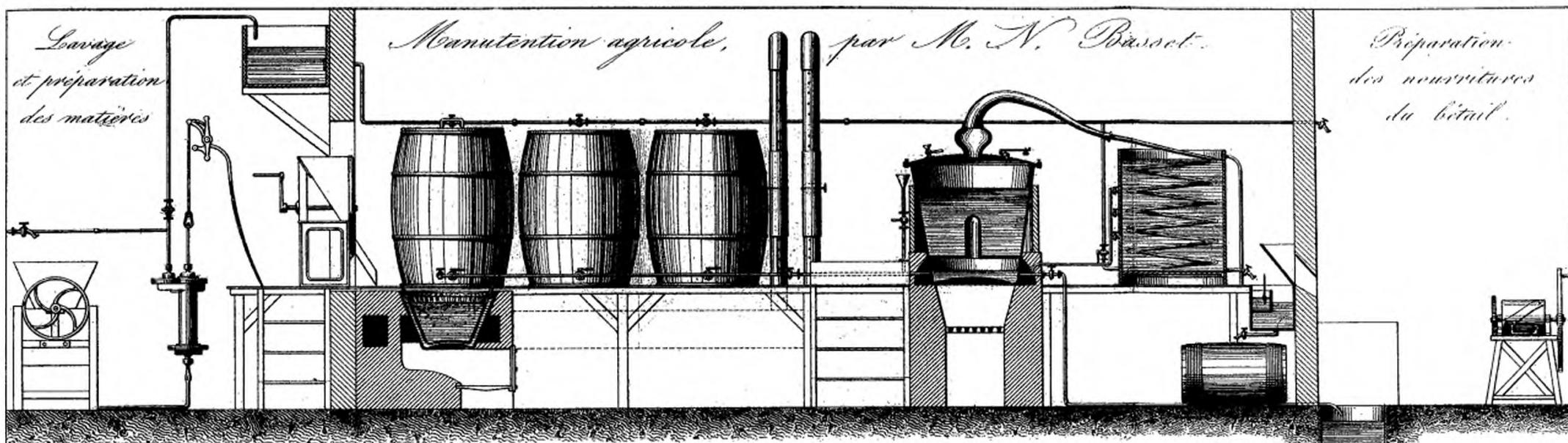


Fig. 6.





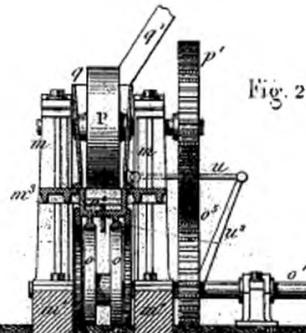
Machine à mouler les Briques; par M. Mac Henry.

Fig. 2.

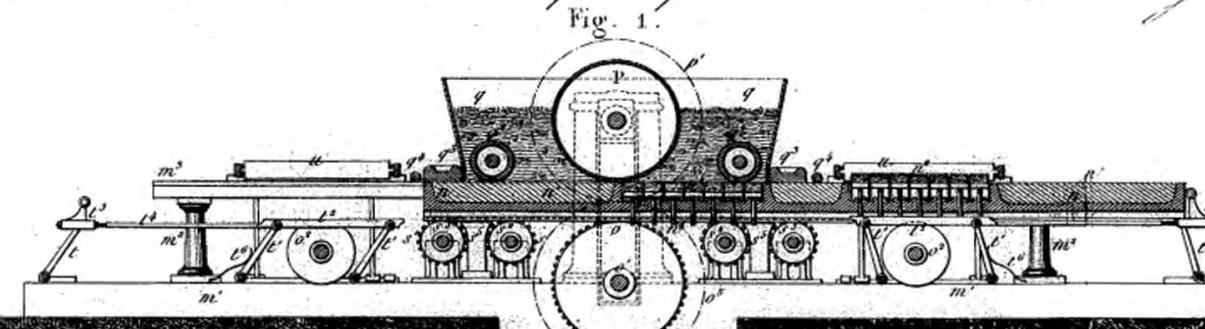
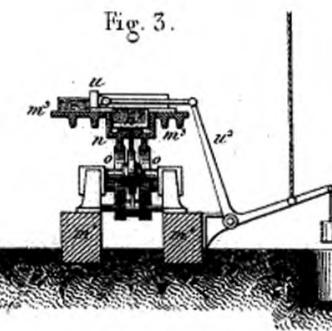


Fig. 1.

Fig. 3.



Echelle 1/48

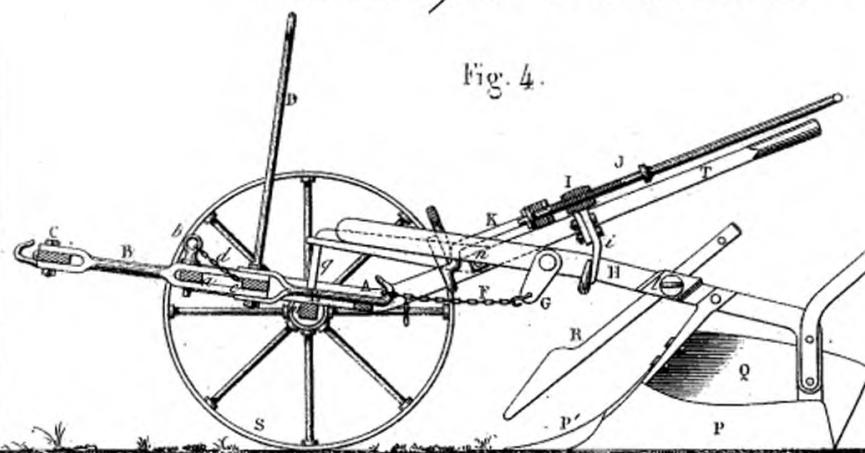
Charve, par M. Dumont

Fig. 4.

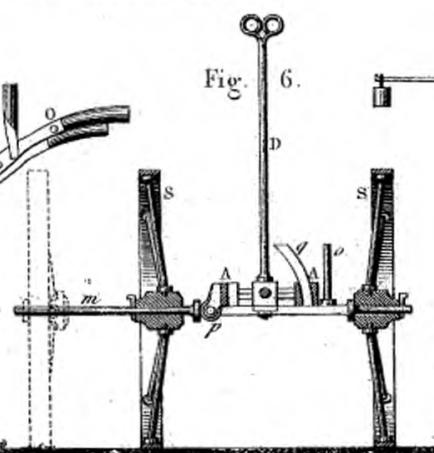


Fig. 6.

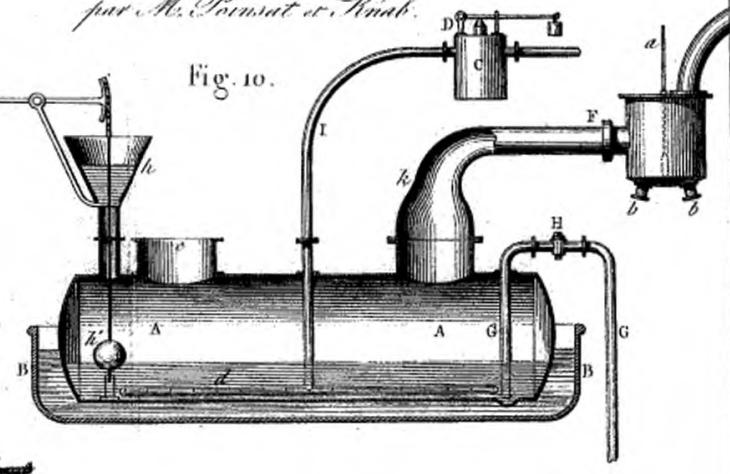
Distillation des matières grasses, par M. Poinsat et Knab.

Fig. 10.

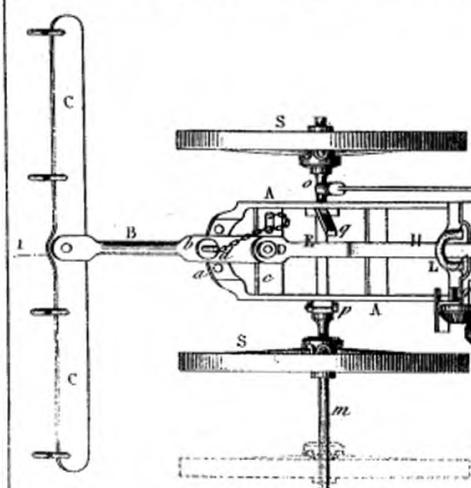


Fig. 5.

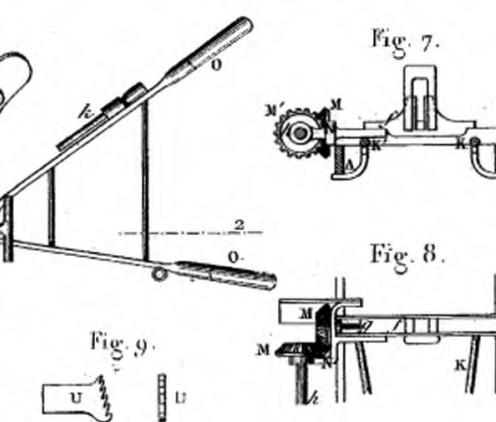


Fig. 8.

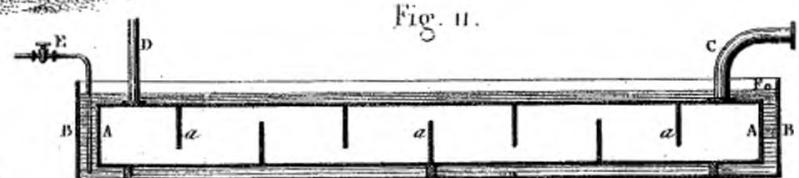


Fig. 11.

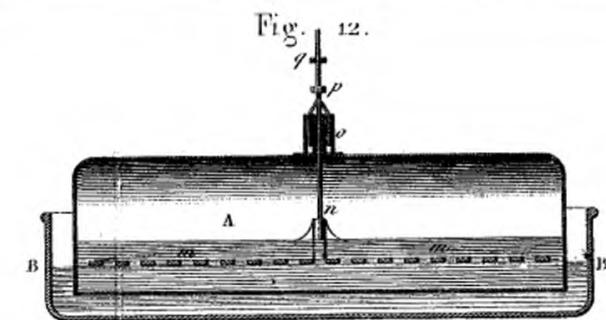


Fig. 12.

Préparation de la Courbe, par M. Rogers.

Fig. 5.

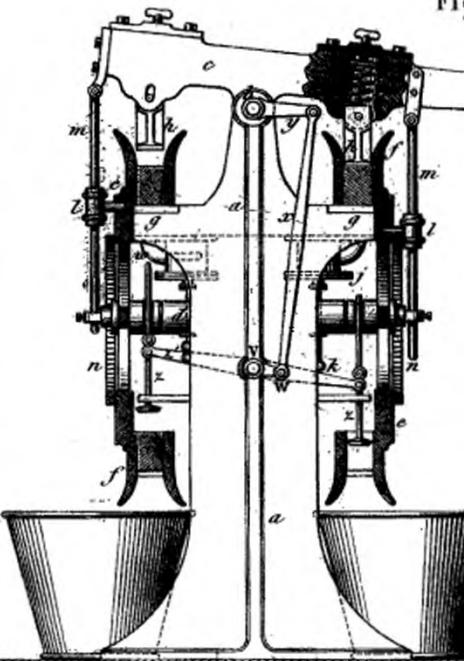


Fig. 7.

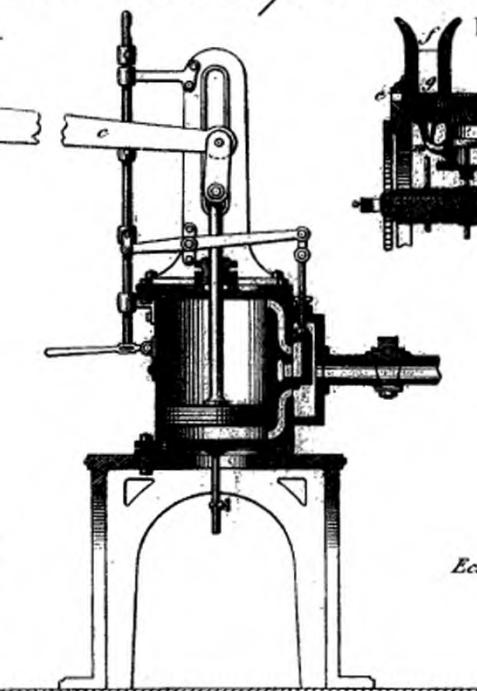
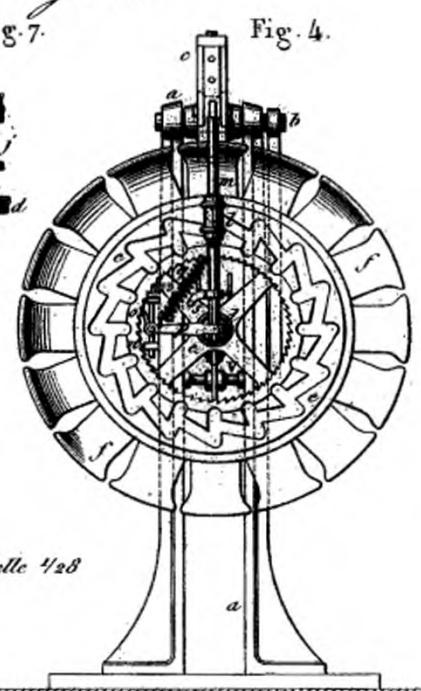


Fig. 4.



Repiquage des Cartons, par M. Gatine.

Fig. 9.

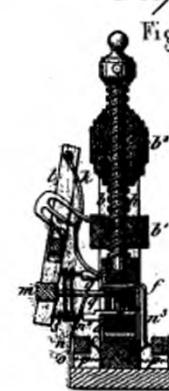


Fig. 8.

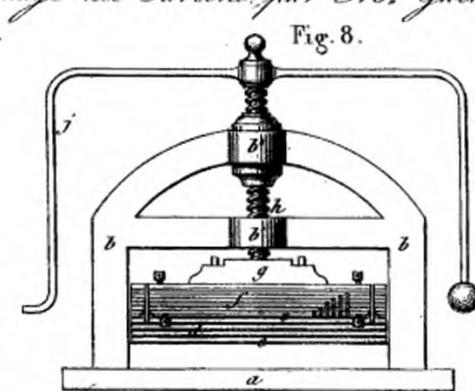


Fig. 12.



Fig. 11.

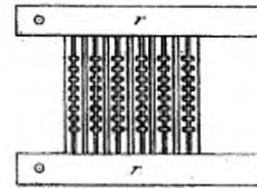


Fig. 10.

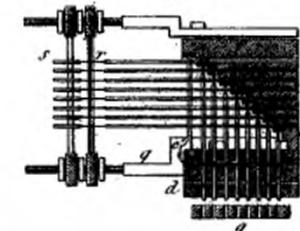


Fig. 13.



Fig. 6.

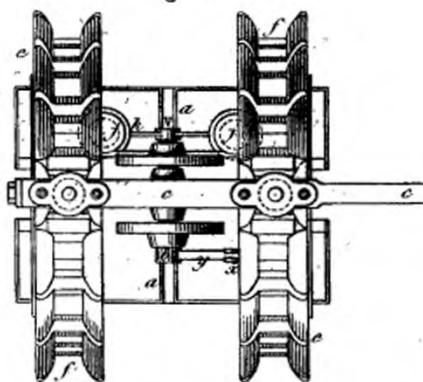


Fig. 3.

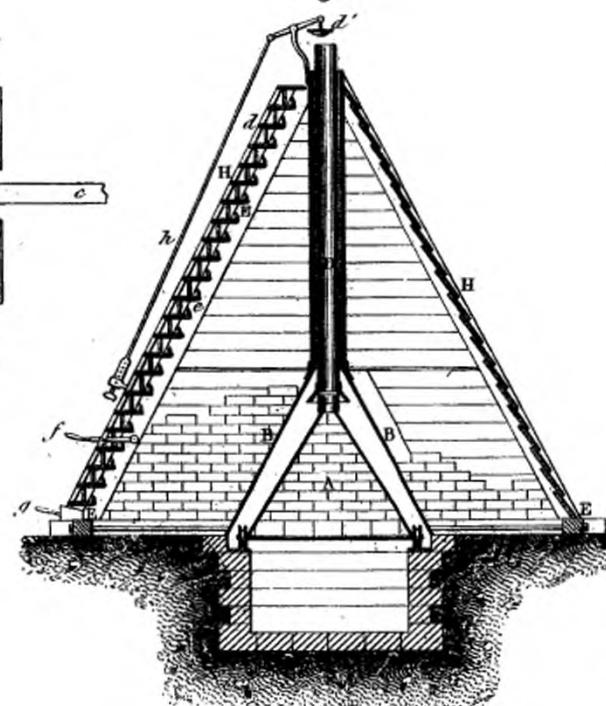
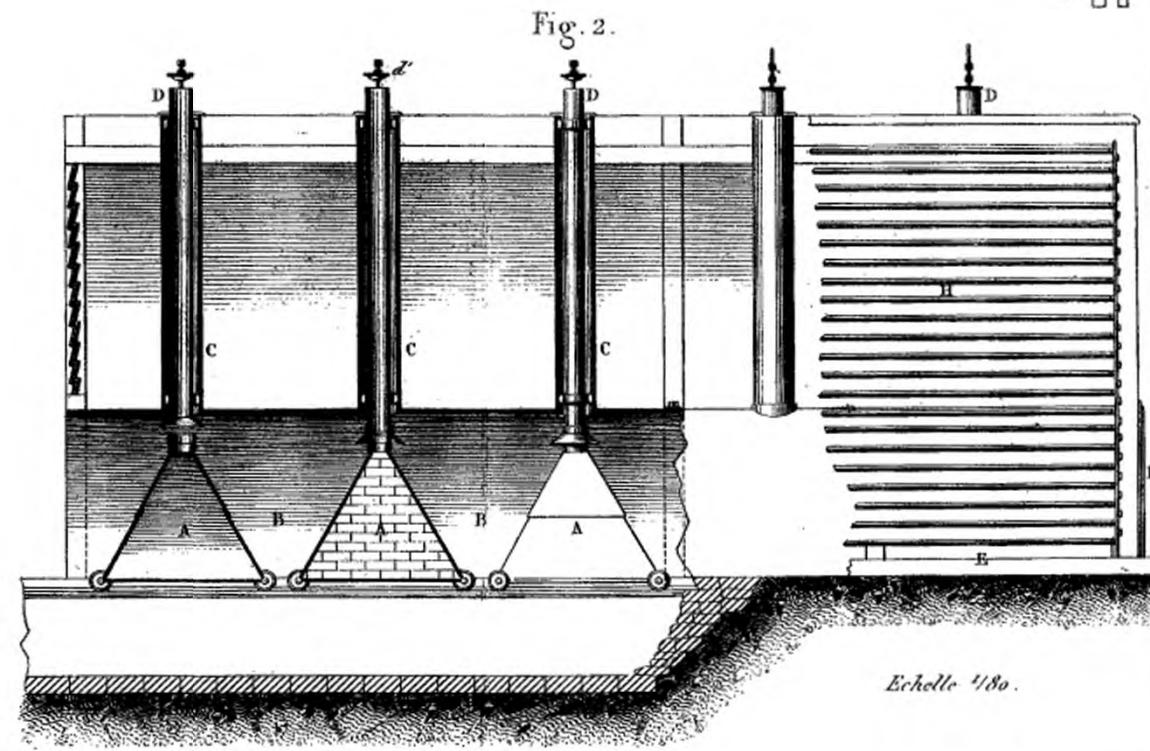
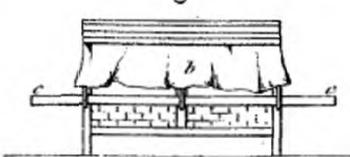


Fig. 1.



Echelle 1/80.

Leiseuses, par M. M. Kocchlin.

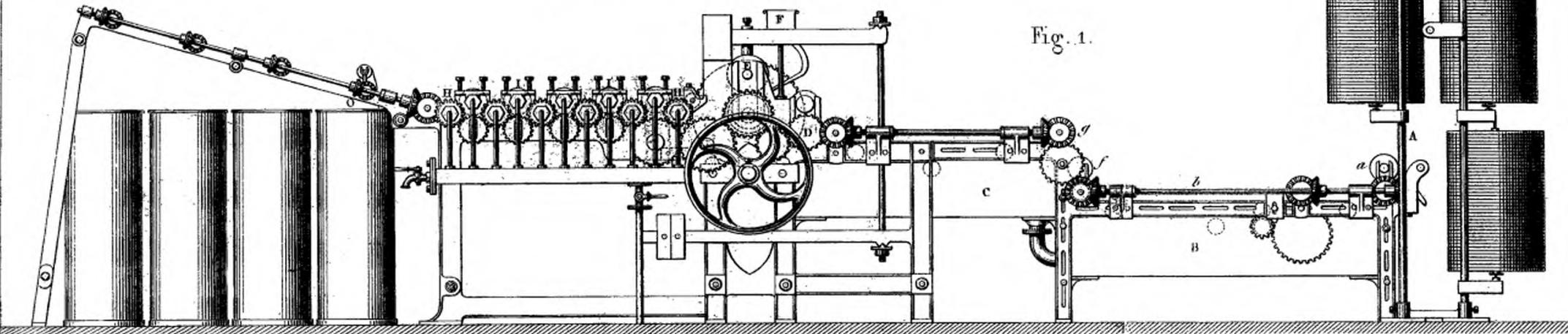


Fig. 1.

Croissants, par M. Reynold.

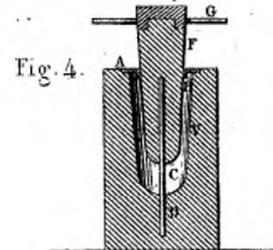
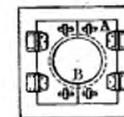


Fig. 4.

Fig. 5.



Fils électriques, par M. Wollaston.



Fig. 6.



Fig. 7.

Fig. 3.

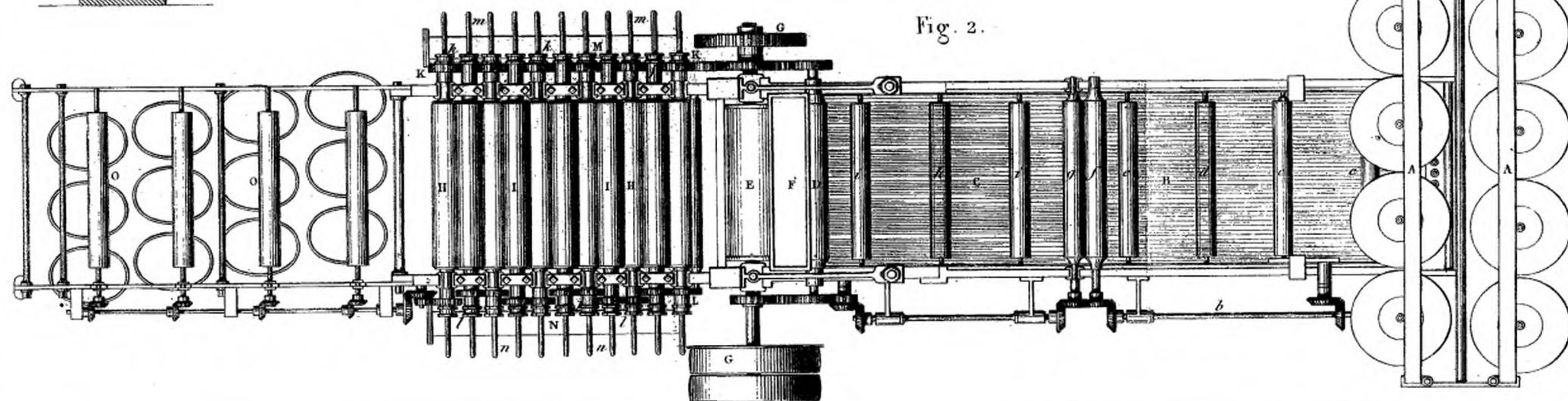
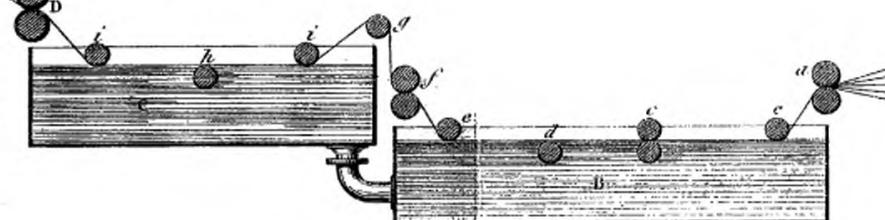
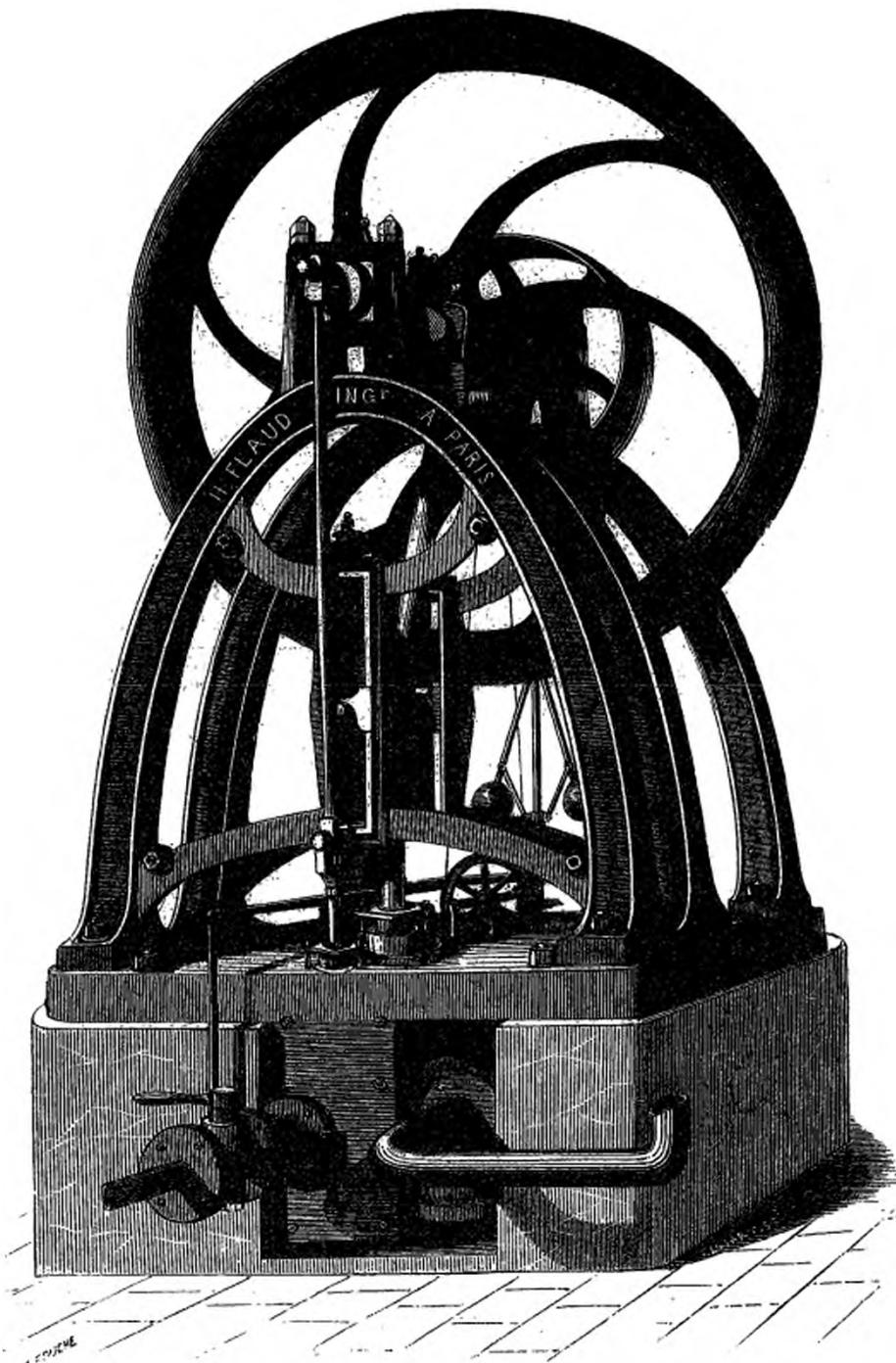


Fig. 2.

MACHINE A VAPEUR A GRANDE VITESSE

(Système Flaud).



MODÈLE DE LA FORCE DE 3, 5, 10 ET 15 CHEVAUX.

Pompe d'Appold.

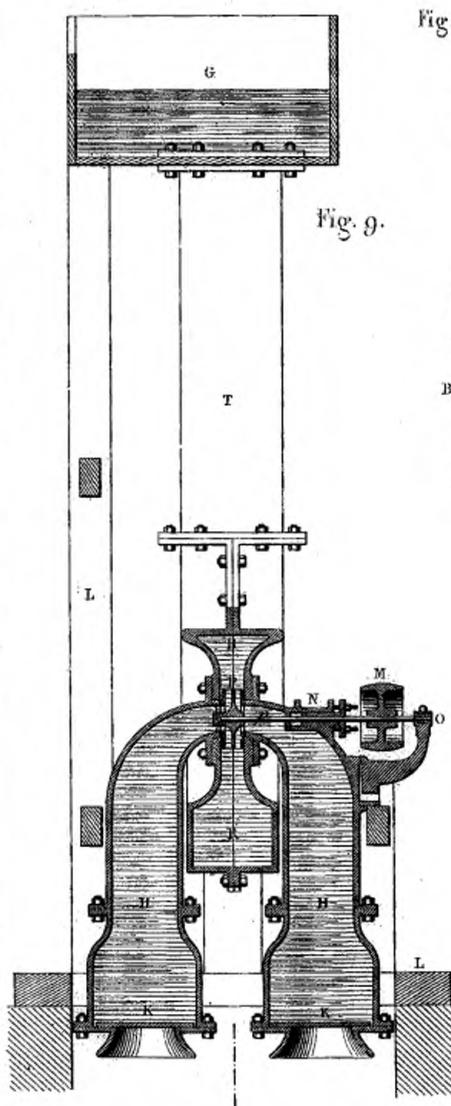


Fig. 13.

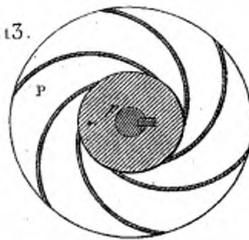


Fig. 12.

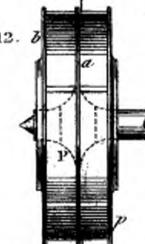
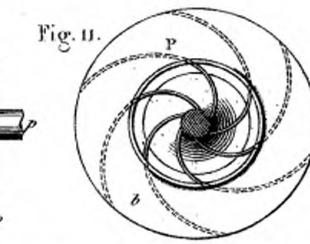


Fig. 11.



Pompe de M. Holm.

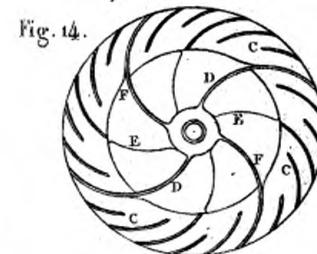


Fig. 9.

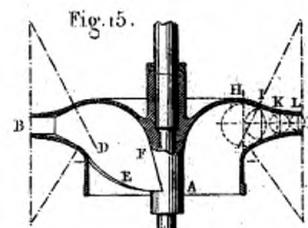


Fig. 10.

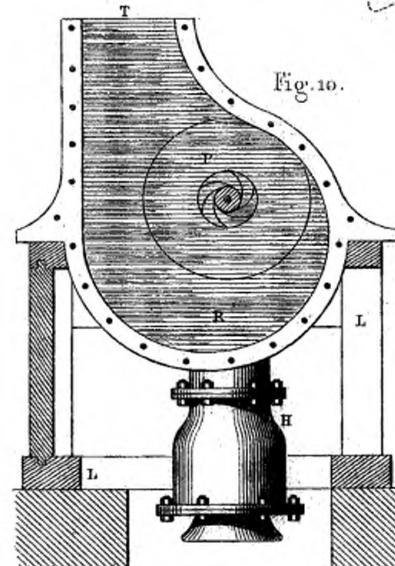
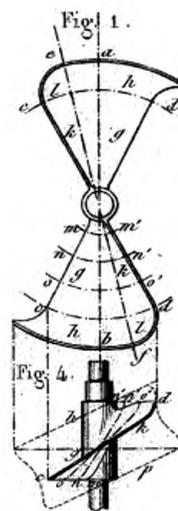


Fig. 14.



Propulseur à hélice, par M. Holm.

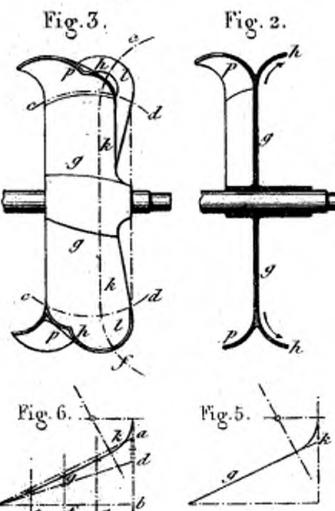


Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 7.

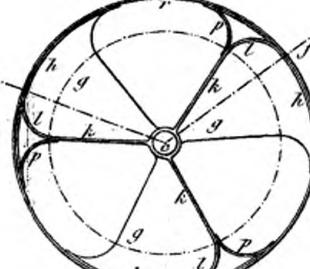


Fig. 6.

Fig. 5.

Fig. 8.

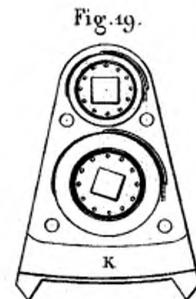
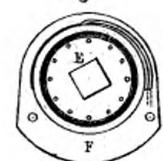


Fig. 20.



Moutier à table, par M. Fourdan.

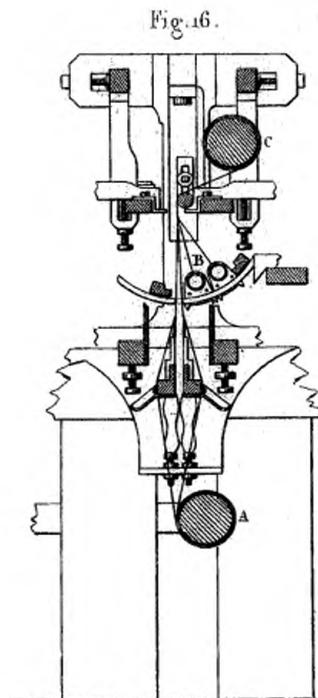


Fig. 16.

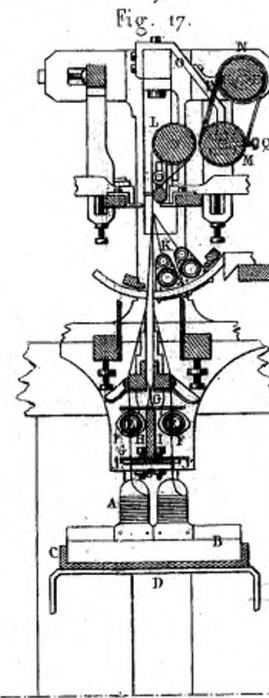


Fig. 17.

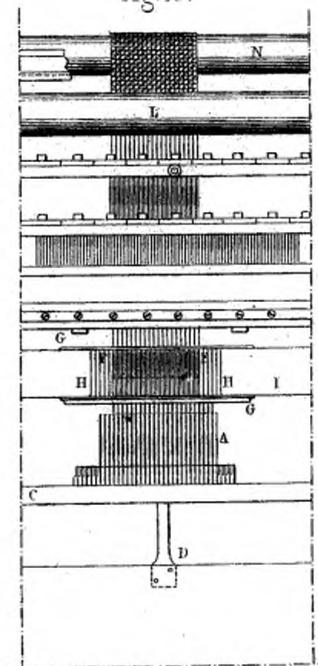


Fig. 18.

Lavage des rubans de laine, par M. Pradine.

Fig. 2.

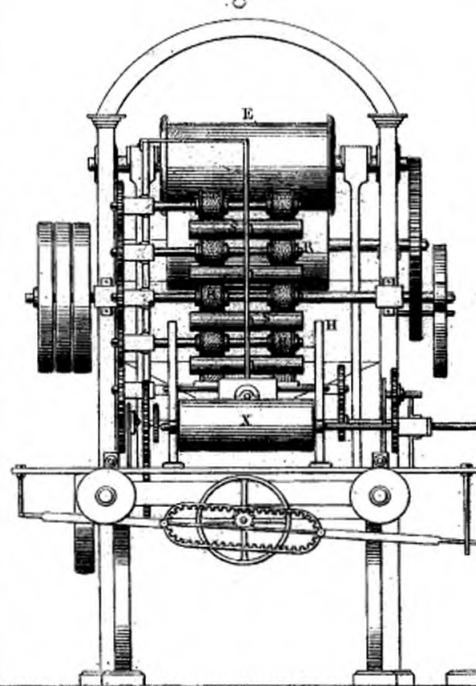


Fig. 1.

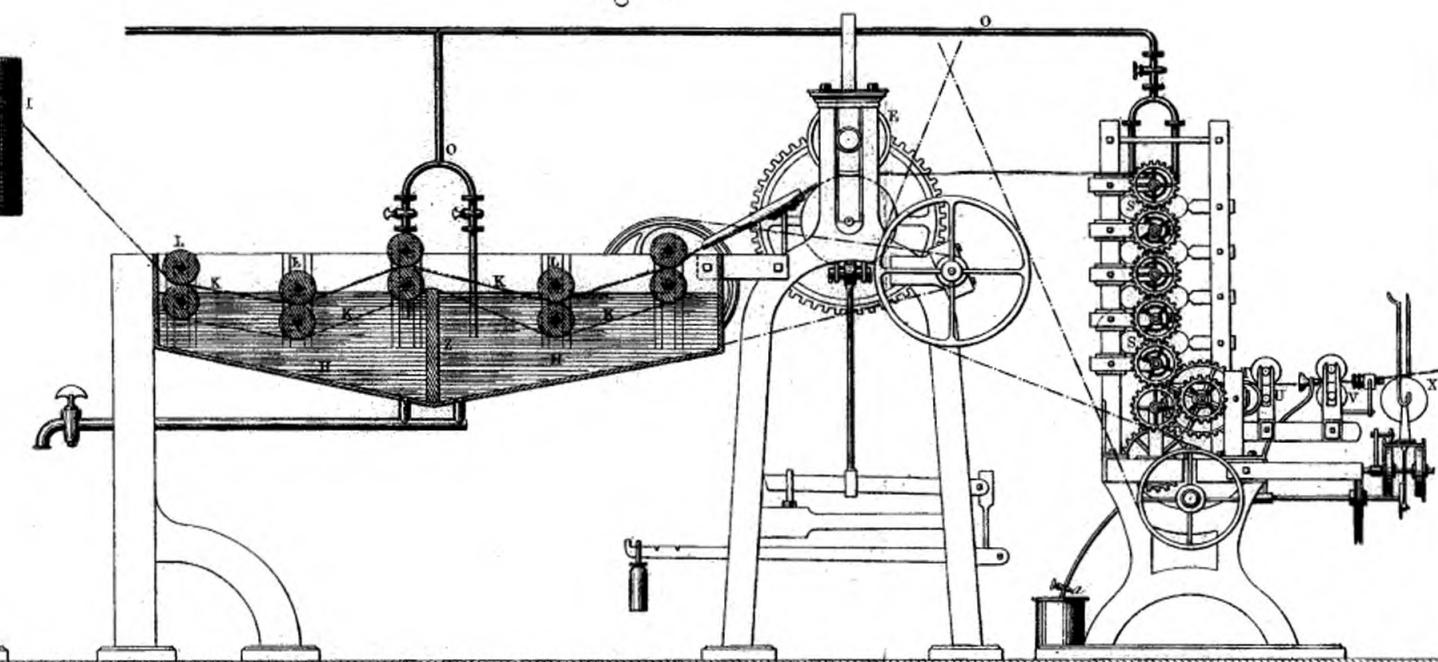
*Machine préparatoire pour la filature par M. Abegg.*

Fig. 3.

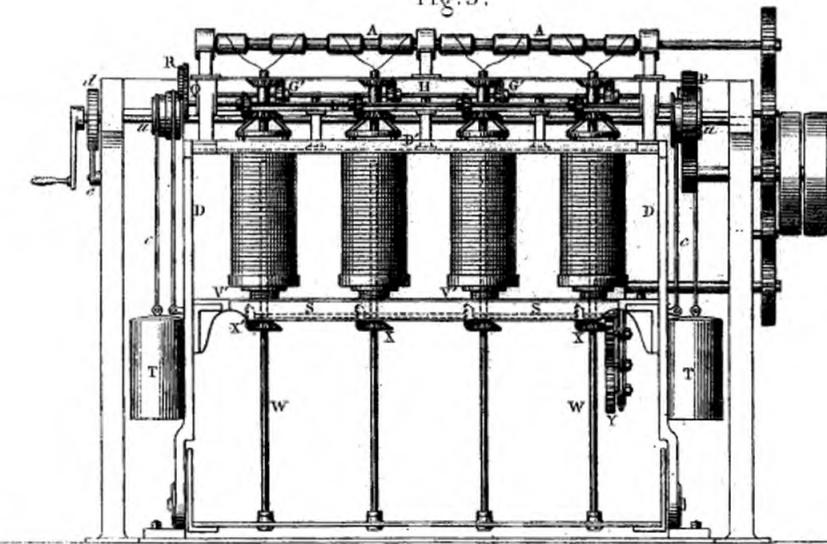
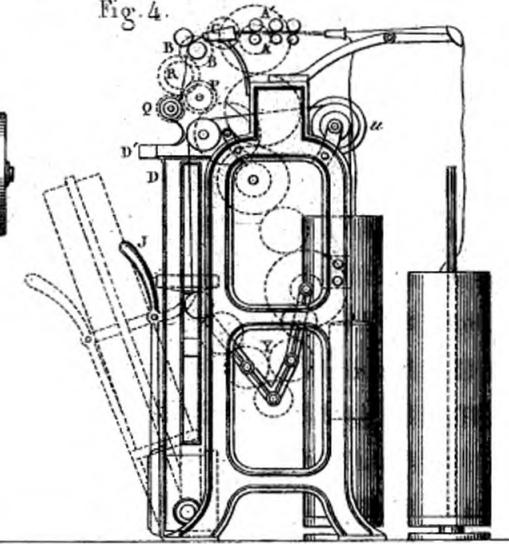


Fig. 4.

*Graisseur, par M. Wade.*