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 nº 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 - http://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

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

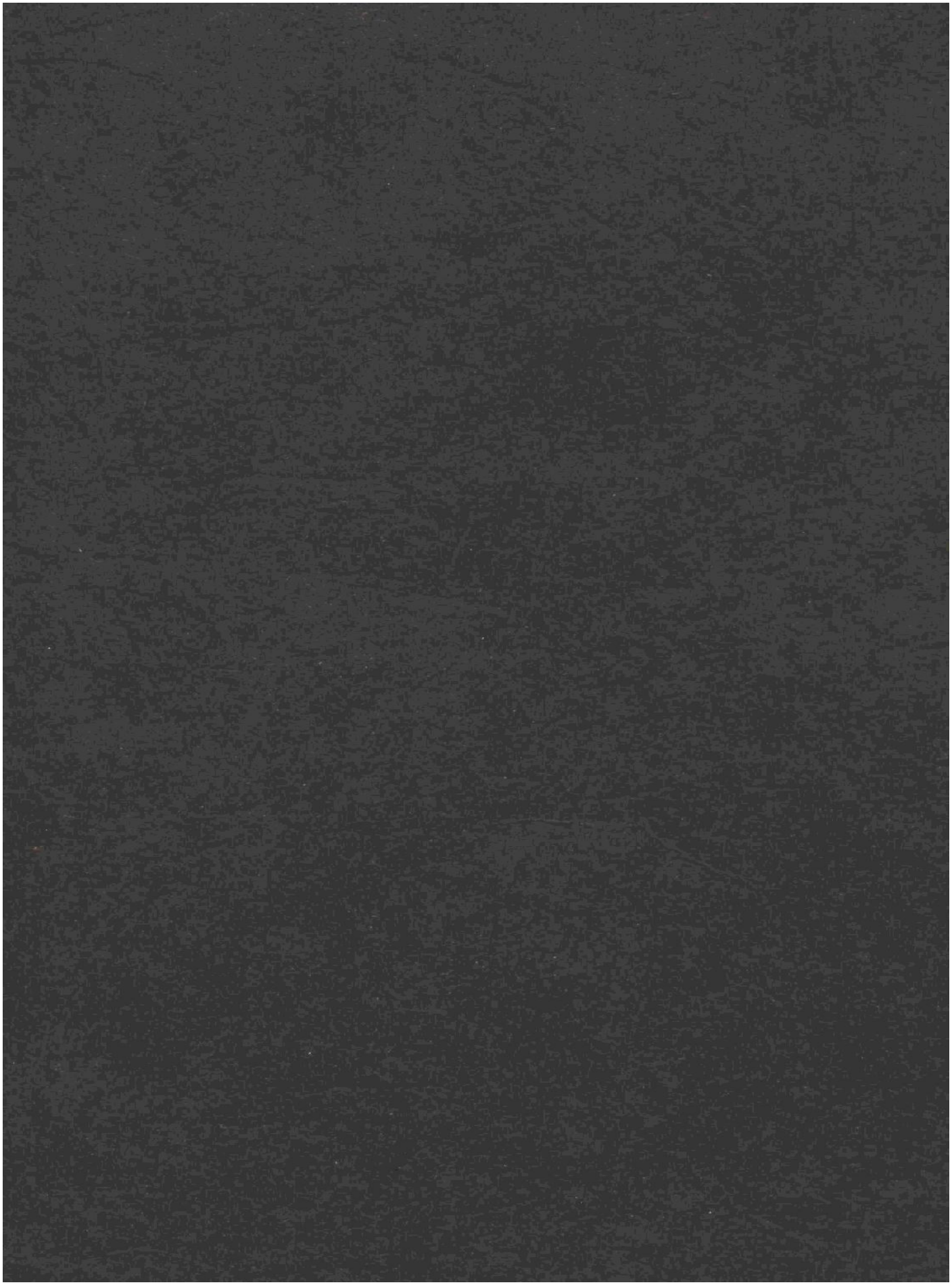
6- Les présentes conditions d’utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	L'industriel
Auteur(s)	Christian, Gérard-Joseph (1778-1832)
Auteur(s) secondaire(s)	Leblanc, César-Nicolas (1787-1835)
Titre	L'industriel : journal principalement destiné à répandre les connaissances utiles à l'industrie générale, ainsi que les découvertes et les perfectionnements dont elle est journellement l'objet
Adresse	Paris : [s.n.], 1826-1830
Collation	9 vol.
Nombre de volumes	9
Cote	CNAM-BIB P 905
Sujet(s)	Industrie -- Périodiques Technique -- Périodiques
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?P905
LISTE DES VOLUMES	Première année. Tome 1 : n. 1 (1826, mai) - n. 6 (1826, octobre)
	Première année. Tome 2 : n. 1 (1826, novembre) - n. 6 (1827, avril)
	Deuxième année. Tome 3 : n. 1 (1827, avril) - n. 6 (1827, octobre)
	Deuxième année. Tome 4 : n. 1 (1827, novembre) - n. 6 (1828, avril)
	Troisième année. Tome 5 : n. 1 (1828, mai) - n. 6 (1828, octobre)
	Troisième année. Tome 6 : n. 1 (1828, novembre) - n. 6 (1829, avril)
	Quatrième année. Tome 7 : n. 1 (1829, mai) - n. 6 (1829, octobre)
	Quatrième année. Tome 8 : n. 1 (1829, novembre) - n. 6 (1830, avril)
	Quatrième année. Tome 9 : n. 1 (1830, mai) - n. 3 (1830, juillet)

NOTICE DU VOLUME	
Auteur(s) volume	Christian, Gérard-Joseph (1778-1832)
Auteur(s) secondaire(s) volume	Leblanc, César-Nicolas (1787-1835)
Titre	L'industriel : journal principalement destiné à répandre les connaissances utiles à l'industrie générale, ainsi que les découvertes et les perfectionnements dont elle est journellement l'objet
Volume	Première année. Tome 2 : n. 1 (1826, novembre) - n. 6 (1827, avril)
Adresse	Paris : [s.n.], 1826-1827
Collation	1 vol. (413 p.-17 f. de pl. dépl.) ; 21 cm
Nombre de vues	443

Cote	**CNAM-BIB P 905 (2)**
Sujet(s)	**Industrie -- Périodiques** **Technique -- Périodiques**
Thématique(s)	**Généralités scientifiques et vulgarisation** **Histoire du Cnam** **Machines & instrumentation scientifique**
Typologie	**Revue**
Langue	**Français**
Date de mise en ligne	**18/07/2019**
Date de génération du PDF	**24/02/2022**
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?P905.2



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'INDUSTRIEL,

JOURNAL DES SCIENCES ET DES ARTS.

TOME II.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'*Industriel* par cahiers de quatre à cinq feuilles, avec des planches gravées en taille-douce. Il paraît un cahier le 10 de chaque mois, et six cahiers formant un volume.

Le prix de la souscription est de 30 fr. pour un an, et de 18 fr. pour 6 mois, non compris les frais d'affranchissemens.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

8°. Ku 5

L'INDUSTRIEL,

Journal

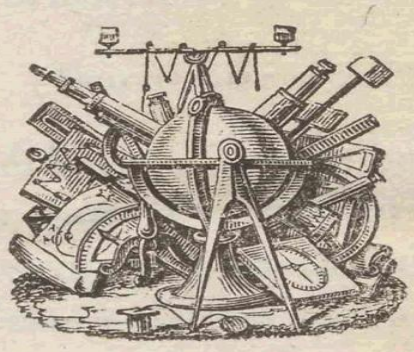
PRINCIPALEMENT DESTINÉ A RÉPANDRE LES CONNAISSANCES UTILES A L'INDUSTRIE GÉNÉRALE, AINSI QUE LES DÉCOUVERTES ET LES PERFECTIONNEMENS DONT ELLE EST JOURNELLEMENT L'OBJET,

RÉDIGÉ PAR M. CHRISTIAN,

DIRECTEUR DU CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS;

Orné de 18 planches gravées en taille-douce par M. Leblanc.

Ire ANNÉE. — TOME II.



CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS

On souscrit

AU BUREAU DU JOURNAL DU COMMERCE,

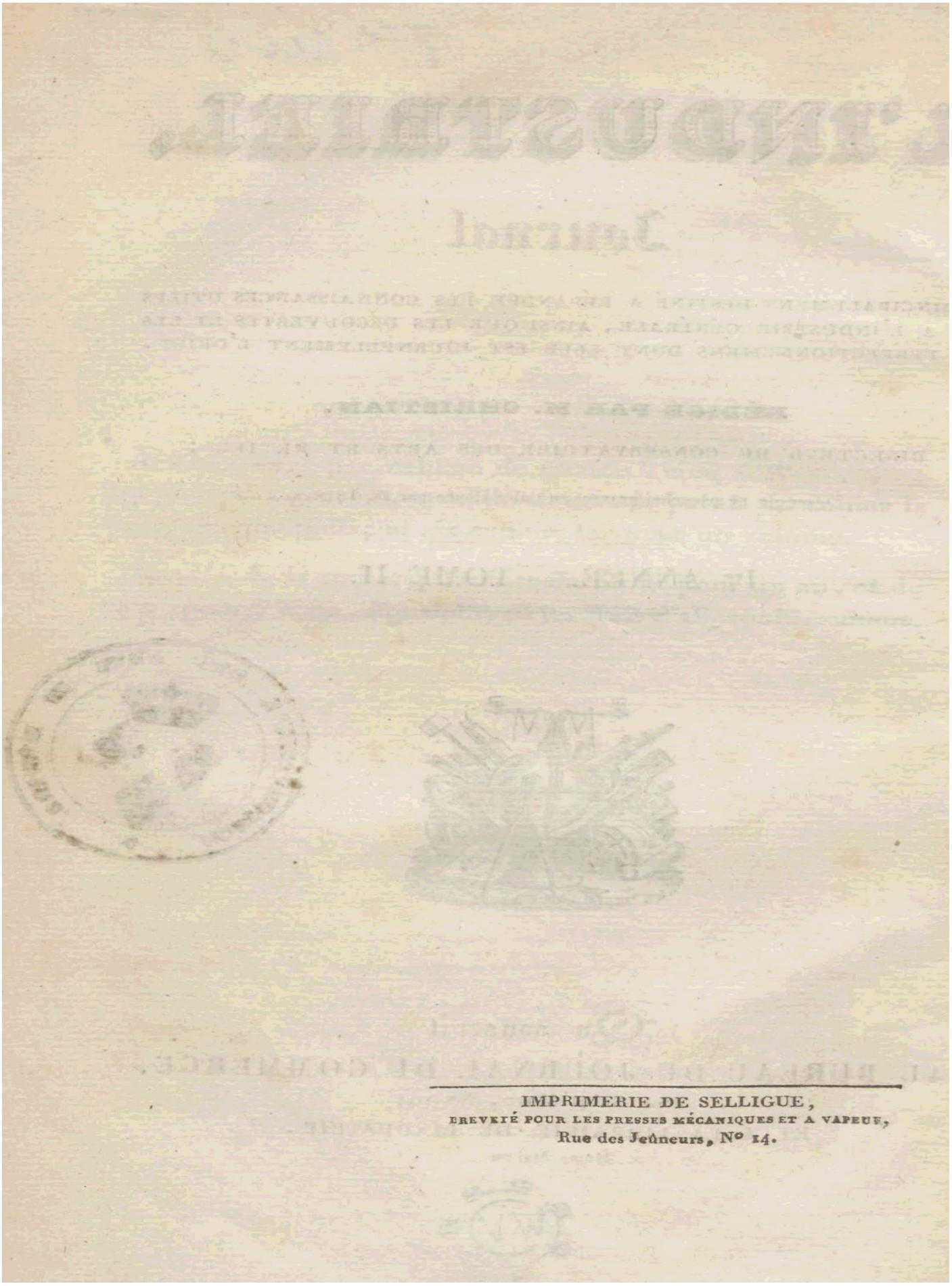
Rue Saint-Marc, N° 10;

ET A LA LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE,

Même Maison.

AM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



IMPRIMERIE DE SELLIGUE,
BREVETÉ POUR LES PRESSES MÉCANIQUES ET A VAPEUR,
Rue des Jeûneurs, N° 14.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 1. Novembre 1826.

L'INDUSTRIEL,

JOURNAL

PRINCIPALEMENT DESTINÉ A RÉPANDRE LES CONNAISSANCES UTILES A L'INDUSTRIE GÉNÉRALE, AINSI QUE LES DÉCOUVERTES ET LES PERFECTIONNEMENS DONT ELLE EST JOURNELLEMENT L'OBJET.

AIR ATMOSPHÉRIQUE.

DE SES QUALITÉS; DE SON ACTION ET DE SON EMPLOI DANS LES OPÉRATIONS DE L'INDUSTRIE.

(Deuxième article.)

La partie supérieure du tube barométrique, dont il a été question dans l'article précédent, peut être considérée comme complétement vide, si le baromètre a été bien fait; c'est-à-dire si l'on a eu soin de purger le mercure et le tuyau de l'air et de l'humidité qui y adhèrent, en les soumettant à une chaleur suffisante pour faire bouillir le mercure.

C'est parce qu'il y a un vide complet au-dessus de la colonne de mercure, et par conséquent nullité de pression sur ce point, que cette colonne se soutient,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par la pression extérieure de l'atmosphère, à une hauteur d'environ 28 pouces.

Faire le vide, à la surface de la terre, est une opération qui ne peut s'exécuter qu'avec une certaine dépense de force, puisque faire le vide n'est pas autre chose que de repousser, par un artifice quelconque, l'action d'une force sur un point déterminé; or, cette force, toujours présente, est la pression de l'air.

Le renversement d'un tube plein de mercure, comme celui du baromètre, est peut-être de tous les moyens le plus propre à obtenir le vide le plus complet; mais il est très-borné, et l'espace dans lequel on produirait le vide de cette manière serait toujours fort petit, à moins qu'on n'employât un grand vase cylindrique, et par conséquent une quantité considérable de mercure; ce qui ne serait ni facile, ni économique à pratiquer.

L'eau pourrait servir comme le mercure, mais outre qu'il faudrait un cylindre d'une grande hauteur, assez difficile à manier, on n'aurait qu'un vide un peu imparfait, par la vapeur d'eau qui en occuperait nécessairement l'espace.

Ce n'est donc pas ce mode qu'on emploie lorsqu'on veut produire le vide; on a plus tôt fait d'extraire l'air d'une capacité par le moyen d'une pompe, qu'on appelle, à raison de cette fonction, *machine* ou mieux *pompe pneumatique*.

Voici comment le vide s'opère par le moyen de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette pompe : supposons qu'on ait un vase parfaitement fermé de toutes parts, auquel il s'agit d'enlever l'air dont il est naturellement rempli : on le met en communication avec une bonne pompe, dont le piston est construit de manière que, lorsqu'on le soulève dans le corps de pompe, il repousse la colonne d'air qui est au-dessus, et quand on le fait descendre, il chasse au dehors l'air qu'il rencontre au-dessous de lui, sans jamais laisser le moindre accès dans l'intérieur et du vase et du corps de pompe, aux colonnes d'air extérieur qui entourent l'appareil.

Maintenant admettons que le vase et le tuyau qui met celui-ci en communication avec le corps de pompe contiennent deux décimètres cubes d'air; qu'à chaque levée du piston, il s'ouvre dans le corps de pompe un espace aussi de deux décimètres cubes, et enfin que le piston soit au bas de sa course lorsqu'on va commencer à faire le vide.

En élevant le piston jusqu'au haut de sa course, vous ouvrez aux deux décimètres cubes d'air renfermés dans le vase et dans le tuyau de communication, un espace double, puisque cette portion d'air vient occuper en même temps l'intérieur du corps de pompe, que le piston abandonne en repoussant la colonne d'air qui presse dessus. L'air ainsi raréfié, en occupant un espace double, a perdu la moitié de la pression ou de la tension qu'il avait dans le vase avant le mouvement de la pompe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Qu'on fasse redescendre le piston, il est évident que les deux décimètres cubes d'air raréfié, qui occupaient le corps de pompe, seront poussés au dehors par ce piston; de sorte qu'il ne restera plus que la moitié *en poids* de l'air qu'il y avait primitivement dans le vase et dans le tuyau de communication.

Soulevez le piston une seconde fois; les deux décimètres cubes d'air déjà raréfié, et réduit à la moitié de sa pression, se répandront dans un espace de quatre décimètres cubes, et cet air perdra encore une moitié de la pression qui lui restait; il n'aura plus par conséquent que le quart de sa pression primitive.

Dans cet état de choses, faites redescendre le piston, vous évacuerez de nouveau deux décimètres cubes de cet air, et il ne restera plus dans le vase que le quart de l'air qu'il contenait primitivement.

A la vérité, le vase sera toujours plein du fluide; mais ce fluide est réduit au quart de sa densité primitive; c'est-à-dire que si, par hypothèse, il y avait dans le vase, avant le jeu de la pompe, 120 molécules matérielles d'air, il n'y en aurait plus maintenant que 30; un nouveau coup de piston n'en laisserait plus que 15, et ainsi de suite.

Mais, par la constitution des fluides, comme l'air, ces molécules sont entre elles comme dans un état de répulsion; de telle manière que, quelque peu qu'il y en ait dans un vase, elles en occupent toujours tout l'espace, à la vérité avec une tension qui va en di-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

minuant, à mesure que l'on ôte du vase une portion des molécules de fluide.

On conçoit donc qu'en répétant les coups de piston, on finit par enlever la plus grande partie des molécules d'air du vase dans lequel on veut faire le vide : nous disons la plus grande partie, parce qu'il est physiquement impossible d'enlever le tout, attendu qu'à chaque coup de piston, vous n'enlevez, avec les capacités que nous avons supposées plus haut, que la moitié de l'air qui les remplit, et que plus vous multipliez les coups de piston, moins vous enlevez de molécules d'air aux derniers coups, où vous n'avez affaire qu'à un fluide extrêmement raréfié.

Le vide qu'on produit de cette manière n'est jamais parfait; il reste toujours dans le vase ou dans le récipient dont on a cherché à extraire l'air atmosphérique, quelques portions de fluide, dont la tension, à vrai dire, est extrêmement faible, si la pompe pneumatique est bien construite et en bon état, et si l'air extérieur, dont l'effort pour entrer dans le récipient qu'on vide s'accroît à mesure que la tension y diminue, ne peut avoir aucun accès dans l'intérieur par les joints, par aucune partie de l'appareil.

On ferait beaucoup plus complétement le vide dans un cylindre bien alaisé, et sur le fond duquel la surface inférieure d'un piston rigoureusement exact s'appliquerait parfaitement, sans laisser entre les deux surfaces de contact aucune molécule d'air ; lorsqu'on viendrait à soulever ce piston d'une quantité quel-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conque, l'espace qu'il laisserait sous lui pourrait être complétement vide; mais on ne peut se dissimuler que l'appareil serait fort incommode pour faire des expériences dans le vide : ainsi, pour y exposer des corps ou des substances quelconques, on ne saurait quels moyens commodes employer pour pénétrer dans cet espace vide, sans y laisser rentrer de l'air extérieur; on se contente donc d'un vide moins parfait, en se bornant à pomper peu à peu l'air d'un vase ou d'un récipient dans lesquels on peut placer ce que l'on veut, avant de faire agir la pompe.

La quantité de force qu'il faut déployer pour faire le vide, par les moyens dont nous venons de parler, est d'autant plus considérable que l'espace qu'on veut purger d'air est plus grand. Ainsi, par exemple, pour avoir un pied cubique de vide, il faut dépenser une quantité de force égale à celle qu'il faudrait pour élever 2,240 livres à un pied de hauteur; car il faut élever à un pied une colonne d'air ayant pour base un pied carré, et pour poids celui d'une colonne d'eau de 32 pieds.

Cette vérité sera palpable, si l'on fait attention à ce qu'il faudrait pour faire un pied cube de vide dans un corps de pompe d'un pied carré de base; il faudrait assurément soulever le piston à un pied au dessus du fond du corps de pompe, et, pour cela, il est évident qu'il faut soulever à la même hauteur une colonne d'air atmosphérique qui repose sur le piston, et qui a la même base que celui-ci.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ainsi donc, faire le vide *d'un seul coup* dans un pied cube d'espace exigerait, comme on le voit, une assez grande puissance; mais si on veut le produire graduellement, par des efforts successifs, et en y mettant le temps nécessaire, un seul homme, avec une bonne pompe pneumatique, fera sans difficulté le vide, même dans un espace plus grand. Ce n'est pas que, lorsque le vide sera produit, la même quantité de force que celle dont nous venons de parler, s'il s'agit d'un pied cube de vide, ou une quantité de force proportionnelle à l'étendue de l'espace purgé d'air, n'aient été déployées par l'homme qui aura manœuvré la pompe; mais elles auront été dépensées peu à peu et dans un temps plus ou moins long, suivant la force d'action que le moteur aura mise en usage.

Lorsqu'un récipient est plein d'air au degré de tension de l'atmosphère, le premier coup de piston qu'on donne avec une pompe pneumatique ordinaire exige le moins d'efforts, bien qu'il ait à soulever, comme dans les coups suivans, une colonne atmosphérique ayant la même base que ce piston; l'air du récipient, en se raréfiant, et se détendant par conséquent comme un ressort sous le piston, l'aide à se soulever et à vaincre la pression atmosphérique extérieure; au second coup, l'air intérieur, ayant moins de force de ressort, agit moins aussi sous le piston, et ne coopère plus autant à le soulever. Cette coopération de la force de tension de l'air intérieur diminue donc graduellement à chaque coup de piston, jusqu'à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce qu'enfin celui qui fait la manœuvre du piston se trouve avoir à soulever presque tout le poids de la colonne atmosphérique qui pose et presse sur ce piston : nous dirions tout le poids de cette colonne, si on pouvait parvenir à faire un vide parfait sous le récipient.

Il suit de là que plus le vase dans lequel on veut faire le vide est grand, par rapport à l'espace que le piston laisse dans le corps de pompe chaque fois qu'on le soulève, moins les premiers coups de piston exigent d'efforts, parce qu'il faut du temps pour faire le vide dans un grand récipient avec un petit corps de pompe, l'air intérieur se raréfiant et perdant lentement de sa force de tension sous le piston, lorsqu'on l'élève.

Il en est de cet effet mécanique comme de tous les autres ; pour faire le vide dans un espace de telles dimensions, par le procédé de la pompe pneumatique, il faut dépenser une certaine quantité de force, qu'il est facile d'évaluer dans tous les cas, d'après ce que nous avons dit précédemment : or, voulez-vous faire cette opération *promptement*, il faudra employer une grande force relative; voulez-vous vous contenter de l'exécuter *lentement*, vous n'aurez besoin que d'une petite force, et d'autant plus petite que vous emploierez plus de temps dans l'opération.

Cette remarque n'est pas inutile; on a vu souvent des personnes faire entrer dans des combinaisons mécaniques le vide opéré soit par un homme, soit par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quelque autre moteur, sans s'être apparemment rendu compte de la dépense de force que cette opération exige impérieusement; car elles mettent si peu d'importance à cet objet, pour ce qui concerne la dépense de force, qu'il semble vraiment que ce ne soit presque rien d'ôter l'air d'un vase avec un corps de pompe. Nous venons de démontrer ce qu'il en est, et combien de telles personnes se trompent.

On connaît, au surplus, deux autres moyens de faire le vide, mais un vide aussi plus ou moins incomplet; ces moyens, si l'on en jugeait superficiellement, paraîtraient dispenser de l'assistance d'une force réelle; l'un est fondé sur le phénomène de la combustion, et l'autre sur les propriétés de la vapeur.

Un corps qui brûle pendant quelques instans dans un vase fermé et rempli d'air, attire à lui et fait en quelque sorte disparaître une portion de cet air. Il produit ainsi, non pas le vide, mais du vide. On peut s'en assurer par une expérience fort simple: on remplit d'eau une assiette, par exemple, et l'on renverse rapidement dessus un verre ordinaire dans lequel on a introduit un morceau de papier allumé; la combustion dure pendant quelques momens, et l'eau monte dans le verre à une certaine hauteur, au-dessus de son niveau dans l'assiette; ce qui annonce évidemment la disparition d'une portion d'air, et par conséquent une diminution de tension, ou, en d'autres termes, un commencement de vide.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous aurons occasion de voir plus loin à quoi tient cette absorption d'air dans la combustion.

Ce moyen, considéré sous le rapport mécanique de l'opération, a, comme on le voit, peu d'efficacité; et quiconque saura en apprécier la portée ne pensera jamais à l'appliquer pour faire le vide; cependant on l'a tenté quelquefois.

La vapeur est un moyen bien plus efficace de faire le vide, en s'y prenant de la manière suivante: on a un vase hermétiquement fermé, portant un robinet, qu'on peut ouvrir et fermer à volonté, et un tube communiquant avec une chaudière à vapeur. On fait entrer de cette dernière dans le vase, après avoir ouvert le robinet pour laisser sortir l'air et la vapeur qui le chasse. En peu de temps le vase est fortement échauffé, et on peut supposer que l'air en est parti, et que la vapeur seule a pris sa place.

On ferme alors le robinet, et on laisse ou l'on fait refroidir le vase; la vapeur redevient de l'eau en très-grande partie, et dans cet état elle occupe beaucoup moins d'espace qu'à celui de vapeur; il y a donc du vide à un degré assez élevé, et peut-être autant qu'on en obtient avec une pompe pneumatique ordinaire; mais on ne peut faire du vase dans lequel on produit le vide par la vapeur, ce qu'on peut faire d'un récipient qu'on purge d'air avec une pompe pneumatique: comme, par exemple, exposer certains corps dans le vide.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quoi qu'il en soit, cette manière de faire le vide est prompte, assez efficace, et susceptible de produire un effet très-étendu. Mais il ne faut pas croire que, parce qu'on n'y voit pas la coopération des efforts directs d'un moteur animé, on fait le vide sans force; la vapeur en est une, et la dépense de force réelle qui résulte de l'action de cette vapeur pour chasser l'air, est tout au moins égale à la résistance qu'on lui présente pour conserver sa place dans le vase.

Ainsi donc, pour nous résumer sur ce sujet, nous dirons que partout où l'air trouve une place à occuper, il l'occupe en y développant toute sa pression naturelle. Pour l'en ôter, en tout ou en partie, ou, en d'autres termes, pour faire le vide complet ou en partie, il faut ou le chasser par un liquide, comme le mercure, par exemple, dans le tube barométrique, et retirer le liquide d'une portion de l'espace qu'il occupait, sans permettre à l'air d'y revenir; ou le soutirer d'un vase hermétiquement fermé, par une pompe; ou l'absorber en partie par la combustion; ou enfin en le chassant par un autre fluide d'une tension plus forte que l'air, et qui ait la propriété, comme la vapeur, de reprendre un autre état sous lequel il occupe moins d'espace, laissant ainsi vide une portion de celui qu'il occupait dans son premier état, lorsqu'on l'a introduit.

Dans l'emploi mécanique du vide, de quelque manière qu'on le produise, on a presque généralement pour objet d'user de l'atmosphère comme force de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pression, dont on peut étendre ou borner à son gré le développement; si ce n'est, dans certains cas, lorsqu'on veut écarter l'action de cette force.

Veut-on obtenir une grande action mécanique par la mise en jeu de l'atmosphère, il faudra faire un vide d'une grande étendue proportionnelle, et réciproquement: mais si l'on se rappelle ce que nous avons dit précédemment, on remarquera que pour acquérir cette force atmosphérique, il faut dépenser d'une autre force, tout au moins autant que l'atmosphère en fournit.

La force atmosphérique, présente partout, est partout en équilibre; or, pour rompre cet équilibre, pour mettre en action les masses de l'atmosphère, il faut faire des frais de puissance mécanique, proportionnels, nous le répétons, à l'étendue des masses dont on veut déterminer l'action.

L'action atmosphérique qu'on obtient de la manière la plus simple et peut-être la plus économique, est, sans contredit, celle qui résulte de l'emploi de ce qu'on appelle le *syphon*, mais aussi l'étendue de cette action est très-limitée.

Cet instrument, au reste, n'est autre chose qu'un tube recourbé en deux branches inégales; il sert à faire écouler un liquide d'un vase quelconque, en l'élevant au-dessus de son niveau.

On peut faire usage de cet instrument de plusieurs manières: on remplit bien exactement du liquide qu'on veut faire sortir d'un vase, les deux branches

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du syphon; on bouche un moment les deux ouvertures; on le renverse en plongeant la petite branche dans le liquide, et après avoir débouché les deux ouvertures, le liquide coule par la longue branche aussi long-temps que la petite reste plongée dans ce liquide; ou bien, on plonge tout simplement la petite branche du syphon dans le liquide, et on raréfie l'air dans le syphon par la succion; car la succion fait le vide, et le liquide s'élève pour retomber incessamment par la longue branche.

Au surplus, quel que soit le mode d'opérer avec cet instrument, voici comment on explique l'effet qui a lieu.

L'atmosphère presse sur la surface du liquide dans le vae, et par conséquent sur l'orifice de la petite branche du syphon; mais il presse aussi, et avec autant de force, sur l'ouverture de la longue branche. Si donc les deux branches du syphon étaient de même longueur, et qu'on eût introduit du liquide dans toutes les deux, il y aurait, de part et d'autre, deux colonnes égales du liquide, qui, dans ce cas, ne pourrait pas couler au-dessus du vase, parce que ce serait le même poids de liquide soutenu ou pressé des deux côtés par deux forces égales et opposées; mais si une branche est plus longue que l'autre, comme cela doit être, la colonne de liquide est plus longue et plus lourde d'une certaine quantité dans la grande branche que ne l'est celle de la petite branche: cet excédant de liquide doit donc tomber; mais en tom-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bant, il tend à faire un vide que les molécules liquides suivantes remplissent incontinent, et l'écoulement se poursuit ainsi sans interruption.

La propriété du syphon peut servir à résoudre un problème qui, à l'énoncé, semblerait assez difficile; le voici:

Maintenir à un niveau constant le liquide qui afflue sans interruption dans un vase à réservoir, de manière qu'il n'y ait pas d'écoulement lorsque le liquide n'est pas arrivé à ce niveau, et qu'il y en ait aussitôt que le niveau est surpassé, mais sous la condition expresse que ce soit le liquide du fond du vase qui s'écoule le premier.

Cette dernière condition est la seule qui donne à la solution une apparence de difficulté; et si un pareil problème se présentait dans quelque cas de pratique, on remplirait la condition ci-dessus de la manière suivante: on ferait traverser le fond du vase par un tuyau, qu'on y mastiquerait, ou qu'on y fixerait très-exactement pour empêcher toute fuite par ce point; ce tuyau serait recourbé en crochet, dont le dessus serait au niveau qu'on voudrait conserver dans le vase, et le bout de ce crochet se rapprocherait du fond, pour recevoir le liquide lorsque l'écoulement aurait lieu.

Tant que le liquide serait, dans le vase, au dessous de la partie supérieure du crochet, il n'y aurait point d'écoulement; mais aussitôt qu'il la surpasserait, le liquide du fond du vase pénétrerait par la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

courte branche de cette espèce de syphon, s'y éleverait pour se précipiter par la longue branche, traversant le fond du réservoir; ce qui aurait lieu sans discontinuité, aussi long-temps que le syphon ou plutôt le crochet resterait entièrement plongé dans le liquide.

Mais revenant au syphon dans l'emploi qu'on en fait ordinairement, on voit que, par son intermédiaire, la pression atmosphérique est mise en jeu comme force motrice pour élever l'eau au-dessus de son niveau, laquelle retombe ensuite au-dessous à la suite de la rupture d'équilibre produite dans ses colonnes par le peu de vide que laisse après elle la chute d'une petite portion d'eau dans la longue branche du syphon.

Nous avons déja dit que cette rupture d'équilibre est à un degré d'autant plus élevé que le vide formé est plus grand, et que, par conséquent, l'action motrice de l'atmosphère qui en résulte est d'autant plus grande.

Cette action reçoit un plus grand développement dans le jeu des pompes ordinaires, dites *aspirantes*.

Par la seule force de l'atmosphère, on pourrait, à la rigueur, élever une colonne d'eau à près de 32 pieds au-dessus du niveau de son réservoir.

Une pompe aspirante, quelle qu'en soit la forme, n'est autre chose qu'une machine à faire le vide; elle sera d'autant meilleure, c'est-à-dire qu'elle élevera l'eau à une hauteur qui approchera d'autant plus de 32 pieds, que le piston de la pompe fera mieux le vide.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si vous aviez un tuyau, bien exactement alaisé d'un bout à l'autre, supposons, de 33 pieds de hauteur; que ce tuyau fût placé verticalement sur l'eau d'un réservoir, et qu'un piston convenable posât au bas du tuyau sur la surface de l'eau, vous éleveriez assurément l'eau à 32 pieds environ, suivant l'état de la pression de l'atmosphère, en soulevant et tirant le piston jusqu'au haut du tube.

Mais le rôle de l'atmosphère finit là; et si vous vouliez maintenant faire sortir du tuyau la colonne d'eau qu'il contient, il faudrait que le piston portât à son centre une ouverture que recouvrirait un clapet, ou quelque équivalent, disposé de manière à s'ouvrir de dedans en dehors, et à se fermer par conséquent de dehors en dedans; de façon que lorsqu'on soulève le piston, le clapet se ferme et bouche exactement l'ouverture centrale du piston.

Ainsi donc, lorsqu'avec une semblable disposition vous ferez descendre le piston, la colonne d'eau qui était entrée pendant la levée, passera en dessus du piston en soulevant le clapet, et le piston arrivera au bas du corps de pompe, portant au-dessus de lui la colonne d'eau précédemment élevée par l'atmosphère; et quand vous relèverez le piston, pour faire arriver par le vide une nouvelle colonne dans le tuyau, il fera passer au dehors l'eau qu'il porte.

Par une disposition de cette espèce, qui paraît d'abord fort simple, puisqu'on n'y voit qu'un tuyau et un piston, on met en valeur tout ce que la pres-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sion atmosphérique a de puissance ; mais l'obligation de donner 32 pieds à la course du piston compliquerait nécessairement cette machine, et en rendrait la construction très-difficile et très-coûteuse; d'ailleurs, suivant les variations du baromètre, l'élévation de la colonne dans le corps de pompe varierait aussi, et il pourrait arriver souvent qu'on n'aurait pas une colonne de 32 pieds, par le vide, ce nombre exprimant à peu près le *maximum* de hauteur qu'on puisse ordinairement obtenir ; et quand le piston viendrait à s'user ou à perdre, par quelque autre cause, de son exactitude, une petite portion d'air extérieur pénétrerait dans le vide que ce piston tendrait à faire; de telle sorte qu'il se trouverait, entre le piston et la surface de l'eau, de l'air raréfié qui, exerçant une certaine tension, empêcherait la colonne de monter jusqu'à 32 pieds.

Dans la pratique, on n'a donc jamais la prétention de chercher à profiter de toute la force de l'atmosphère pour élever de l'eau par son concours, à 32 pieds; on a encore moins celle d'opérer ce mouvement ascensionnel d'un seul coup de piston, mais bien par une suite répétée de levées et de descentes alternatives.

Dans ce cas, voici, en général, comment l'on procède : on aura un tuyau de 20 à 25 pieds, dont on plongera verticalement l'extrémité dans l'eau. Le corps de pompe proprement dit sera à la partie su-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

périeure; le piston y aura un ou deux pieds de moins; on placera au bas du tuyau, ou immédiatement au-dessous du corps de pompe, un clapet s'ouvrant de bas en haut; le piston en portera un aussi semblablement disposé, comme dans l'exemple ci-dessus. On fera manœuvrer ce piston; l'air se raréfiera, c'est-à-dire qu'on extraira successivement l'air renfermé et dans le tuyau et dans le corps de pompe; l'eau montera donc par la pression extérieure de l'atmosphère, et d'autant plus promptement qu'à chaque coup de piston on évacuera plus d'air.

On concevra aisément ici l'utilité du clapet placé dans le tuyau, si l'on fait attention que, lorsqu'on abaisse le piston, l'eau ou l'air qui se trouvent au-dessus du clapet ne peuvent plus redescendre, parce qu'il se referme dans ce mouvement du piston, comme il s'ouvre de nouveau quand celui-ci s'élève.

Nous n'irons pas plus loin sur ce sujet; nous aurons occasion d'y revenir d'une manière toute spéciale; nous avons seulement voulu montrer un des usages de l'air atmosphérique dans les opérations mécaniques.

Ce n'est pas seulement dans l'opération d'élever l'eau que la pression naturelle de ce fluide peut servir, mais encore toutes les fois que vous faites le vide sous un objet sur lequel vous amenez ainsi le déve-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

loppement de la puissance atmosphérique, comme force de pression.

L'air en mouvement, par les ondulations de l'atmosphère, agit d'une autre façon sur les ailes d'un moulin à vent; mais ce n'est pas non plus dans cet article que nous nous proposons d'en parler.

Nous avons à examiner quelques autres fonctions de l'air, dont l'influence se fait sentir dans des travaux industriels de différentes natures.

Tous les liquides sont généralement dans un état perpétuel de tendance à l'évaporation, et même d'évaporation effective, lorsqu'ils sont ou à l'air libre, ou dans des vases mal fermés.

Mais l'état de l'atmosphère dans laquelle un vase plein de liquide ou un corps humide se trouvent placés, influe beaucoup sur la quantité de molécules liquides qui peuvent s'évaporer dans un temps donné, et à une température constante.

L'air agit comme une sorte de couvercle élastique, immédiatement appliqué sur la surface du liquide, et qui s'oppose plus ou moins à l'évaporation : mais ce couvercle est pénétrable aux molécules qui s'élèvent du liquide ou qui s'échappent d'un corps humide. C'est pour cela que l'air retarde l'évaporation sans la détruire, quelle que soit sa pression; mais il la retarde d'autant plus que sa pression est grande, la température étant la même. Et si les couches d'air qui environnent et pressent les surfaces liquides se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

maintenaient dans un état de repos absolu, ce qui ne peut jamais arriver à l'air libre, les colonnes de ce fluide étant dans un mouvement de balancement continuel, elles suspendraient l'opération presque comme un couvercle de métal.

D'où il résulte qu'à température égale et au même degré de sécheresse de l'atmosphère, l'évaporation est d'autant plus prompte, que l'air presse moins et qu'il est plus agité, c'est-à-dire que les couches d'air qui enveloppent le corps évaporant se renouvellent plus fréquemment.

Ainsi, toutes autres circonstances étant égales, un corps humide se sèche plus tôt sur un lieu très-élevé que dans un lieu bas; il sera bien plus tôt sec dans le même lieu, si on l'agite vivement dans l'air, que si on le laisse en repos dans une atmosphère tranquille.

Les circonstances auxquelles nous venons de faire allusion sont, d'une part, l'état de la température, parce que la chaleur est un agent très-efficace, et le seul agent même de l'évaporation; et, d'autre part, l'état de sécheresse ou d'humidité de l'atmosphère, parce que plus elle est sèche, plus elle favorise l'évaporation.

Il est rare, au surplus, que l'air ne contienne point, au *minimum*, les deux dixièmes de l'eau qu'il peut retenir, lorsqu'il est dans un état d'humidité extrême.

Dans cet état d'humidité extrême, ou, si l'on veut,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lorsqu'il est saturé d'humidité, il refuse, si l'on peut parler ainsi, le passage aux molécules d'eau qui tendent à s'échapper continuellement d'un vase ou d'un corps humide; c'est ainsi qu'une éponge ne prend plus d'eau lorsqu'elle en est complétement abreuvée.

On voit donc clairement, maintenant, pourquoi, dans ce qui concerne la seule influence de l'air sur l'évaporation, il faut non-seulement qu'il soit le plus sec possible, ou du moins le plus éloigné qu'il se peut du terme de la saturation d'humidité, mais encore que les couches d'air, en contact avec les sources de l'humidité, se renouvellent sans cesse.

De l'air sec, en repos, autour d'un corps humide, se charge bientôt de toutes les molécules d'eau qu'il peut porter; après quoi, il arrête l'évaporation.

Mais qu'avant cette saturation, les couches d'air se déplacent par l'agitation, et que de nouvelles viennent à chaque instant se charger d'humidité, l'évaporation ira d'autant plus vite alors que ce déplacement se renouvellera plus fréquemment, et que l'air sera en état de se charger d'une quantité plus grande d'humidité.

On a des instrumens pour mesurer le degré d'humidité de l'air, et ces instrumens on les appelle *hygromètres*.

Nous décrirons un de ceux qu'on peut le plus aisément construire, en nous bornant toutefois à indiquer ce qu'il faut faire pour avoir un instrument

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

propre à reconnaître divers degrés d'humidité de l'air dans certaines opérations manufacturières, comme le *séchage*, par exemple, où il est bon de pouvoir les apprécier.

On prend un petit faisceau de cheveux très-doux qu'on fait bouillir dans une lessive légère de cendre de bois, pendant une demi-heure environ. On les lave bien exactement, et on les fait sécher.

On a un petit support, d'une forme convenable, au haut duquel on a fixé une petite pince pour retenir une des extrémités du cheveu qu'on y place. Ce cheveu descend verticalement le long du support et vient s'enrouler sur un petit arbre horizontal portant une aiguille qui marche sur une portion de cercle graduée, comme nous allons le voir. Le cheveu est tendu verticalement par un petit contre-poids de trois grains environ, suspendu, par un fil de soie très-délié, à l'arbre de l'aiguille, sur lequel il est aussi enroulé dans le sens convenable pour opérer la tension du cheveu.

Or, il faut savoir qu'un cheveu, dégraissé comme nous venons de le dire, a la propriété de s'étendre d'un cinquantième de sa longueur, en passant d'un air très-sec dans un air saturé d'humidité, et on conçoit dès-lors que cette extension du cheveu suffit pour donner à l'aiguille assez d'amplitude de mouvemens pour faire aisément sa marche sur le cercle gradué.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Maintenant, pour graduer cet instrument, voici comment on peut procéder : on prend une cloche de verre dont les bords inférieurs sont dressés ; on la mouille intérieurement et on la place sur une surface plane également mouillée : on y introduit l'hygromètre, et à mesure que l'air renfermé dans la cloche se charge d'humidité, le cheveu s'étend et l'aiguille marche.

Lorsqu'on croit que l'air de la cloche est saturé et l'aiguille par conséquent arrivée à son terme, ce qui doit avoir lieu au bout d'une heure ou deux, on marque ce point extrême.

Pour déterminer l'autre point, on prend la même cloche qu'on fait chauffer pour la sécher complétement ; après quoi on fait rougir de la potasse sur une plaque de fonte et on laisse un peu refroidir ; lorsque la température est assez abaissée pour ne pas craindre de briser la cloche en la mettant sur la plaque, on pose l'hygromètre sur la potasse et on le recouvre de la cloche. Aussitôt le cheveu se retire sur lui-même, et l'aiguille marche en sens contraire.

Au bout de trois ou quatre jours, l'air a été dépouillé de toute son humidité par la potasse qui a la propriété de l'absorber ; et le point où l'aiguille s'est alors arrêtée sera celui de la sécheresse extrême. Vous serez le maître alors de former autant de divisions que vous voudrez entre ces deux points, suivant le service auquel vous aurez à appliquer cet instrument.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il ne vous fera pas connaître combien d'eau il y a dans une quantité donnée d'air, mais bien quand l'air d'un séchoir, par exemple, ou d'une étuve, approche plus ou moins du degré extrême d'humidité, ou de celui de sécheresse; et vous sauriez que, s'il était arrivé au dernier point d'humidité de votre échelle, le travail du séchoir serait suspendu.

L'air atmosphérique, ainsi que nous l'avons dit plus haut, recèle toujours dans son sein près des deux dixièmes de la quantité de molécules d'eau qu'il peut contenir quand il est saturé. Ce n'est pas la seule substance qui altère sa pureté; il contient toujours un gaz qu'on appelle *acide carbonique*, qui provient de la respiration des animaux, des matières en combustion, et des fermentations qui s'opèrent sans cesse à la surface de la terre; mais ce n'est qu'en petite quantité, un douzième à peu près.

Pour avoir de l'air pur, il faut le débarrasser de ces substances, par des procédés chimiques assez délicats; et à l'état de pureté, ce n'est pas encore un corps simple, comme on l'a cru long-temps : il est formé de deux corps gazeux de nature fort différente; il contient en volume 21 parties d'*oxigène* et 79 d'*azote* sur 100.

Ces proportions sont constantes partout ou l'on prend l'air.

Dans la combustion, l'oxigène seul est absorbé, ainsi que dans l'inspiration des animaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'azote pur éteint les corps enflammés et tue les animaux qui y seraient plongés.

C'est l'oxigène de l'air qui rouille, qui ternit ou oxide les métaux.

On a calculé qu'il faut 10 mètres cubes d'air atmosphérique à 10 degrés de température pour brûler un kilogramme de charbon de terre.

Enfin, un litre ou un décimètre cube d'air à 0° du thermomètre, pèse 1,2991 gr. sous la pression de 76 centimètres de mercure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DESCRIPTION D'UNE MACHINE

Propre à varloper ou à réduire les bois de teinture en copeaux, perfectionnée et construite par M. ANTIQ, *Ingénieur-Mécanicien de la Manufacture royale des Gobelins, rue d'Enfer, n°* 101, *à Paris.*

CETTE machine consiste principalement en une espèce de tambour horizontal, composé de deux forts plateaux en fonte, de diamètres inégaux, sur la circonférence desquels sont ajustées solidement douze lames tranchantes ayant chacune la forme d'un fer de varlope; les tranchans de ces douze lames forment, par leur assemblage sur l'une des surfaces planes du plus grand des deux plateaux, et près de sa circonférence, une surface annulaire coupante à l'action de laquelle est soumise, dans différens sens, à volonté, la pièce de bois destinée à être réduite en copeaux. Ce tambour ou porte-lames est fixé sur un arbre horizontal portant un volant et recevant son mouvement d'un moteur quelconque.

Explication des figures qui représentent cette Machine.

Pl. 1re, fig. 1re. Élévation de la face extérieure du côté du volant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 2. Coupe verticale suivant la ligne ponctuée A B, du plan fig. 3, pl. 2.

Fig. 4, pl. 2. Coupe verticale faite par le milieu de l'axe du volant.

Description du bâti.

a, traverses inférieures en charpente, ou patins formant la base du bâti de la machine.

b, *c*, trois traverses supérieures recevant, sur le milieu de leur longueur, les coussinets de l'axe du volant, qui est, en même temps, celui du tambour qui porte les lames.

d, autres traverses disposées, les unes longitudinalement et les autres en travers; elles forment, par leur assemblage avec les traverses *b*, *c*, un châssis à compartimens dans lequel sont ajustées toutes les parties de la machine.

e, traverse portant un des coussinets de l'axe du tambour à lames.

f, montans servant à assembler toutes les traverses supérieures et inférieures du bâti. Les espaces compris entre ces montans sont remplis par des panneaux, de manière que toutes les parties mobiles de la machine se trouvent comme renfermées dans une caisse sans couvercle, dans laquelle l'axe du tambour des lames est à la hauteur du bord de cette caisse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Description du Mécanisme.

g, arbre principal en fer, portant, en *h*, un embrayage qui, à l'aide du levier *k* et de la fourchette *i*, sert à interrompre et à rétablir, alternativement, le mouvement de rotation de l'arbre *g*, sans rien changer à celui du moteur principal.

l, deux coussinets recevant les collets de la partie de l'arbre *g* qui porte le tambour à lames.

m, deux autres coussinets dans lesquels roulent les collets de la deuxième partie de l'arbre *g*, sur laquelle se trouvent le volant *n* et la poulie *o* qui reçoivent le mouvement du moteur principal.

p, *q*, les deux plateaux en fonte qui, par l'assemblage des couteaux ou lames *r*, sur leurs circonférences, forment le tambour porte-lames tel qu'on le voit fig. 3, pl. 2, qui coupe le bois en copeaux.

Les plateaux *p*, *q*, que l'on voit en détail sous différentes faces, fig. 5, 6 et 7, pl. 1re, sont enfilés et fixés sur l'arbre *g*; ils sont maintenus fortement dans leur écartement, par une forte douille *s*, ayant un rebord *t*, qui sert à la fixer au plateau *p*, au moyen des boulons à écrous *u*. Le plateau *q* est appliqué contre le petit bout de la douille, et il est réuni au plateau *p*, par de longs et forts boulons à écrous *v*, fig. 5, pl. 1re.

Sur la circonférence du plateau *p*, que l'on voit de face et de profil, fig. 6, sont pratiquées douze en-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tailles x, dans chacune desquelles est logée une des douze lames tranchantes r qui remplit la fonction d'un fer de rabot, comme on peut se le figurer par l'inspection de la fig. 8, pl. 1re. Sur le plat de chaque lame ou fer de rabot r, est pratiquée une petite mortaise ou coulisse y fig. 8, dans laquelle entre une vis à tête fendue z qui sert à fixer ce fer contre la face latérale et oblique de chaque entaille. L'entaille ou coulisse y a pour objet de donner le moyen de régler la quantité du tranchant de la lame qui doit dépasser la surface extérieure du plateau p, pour enlever le bois qui lui est présenté. La vis z se serre et se desserre à volonté, au moyen d'un tourne-vis.

Chaque lame r est retenue à une tige de fer a' qui s'engage dans une entaille b' pratiquée dans chacun des renflemens c' ménagés à la circonférence du plateau q, dont le diamètre est plus petit que celui du plateau p; chaque tige a' est fortement retenue de manière à ne pouvoir remuer dans l'entaille qui la reçoit, au moyen de l'écrou d' et du contre-écrou e', fig. 8, pl. 1re.

f', chariot destiné à presser à volonté le bois à débiter, contre le tranchant des lames ou fers de rabot r. Pour que ce chariot puisse exercer la pression dont nous venons de parler, il porte, en dessous, une crémaillière g', fig. 2 et 4, dans laquelle engrène une portion de cercle dentée h', montée sur un petit axe horizontal i', dont les collets tournent dans deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

supports k', fixés à deux des traverses supérieures du bâti. L'axe i' porte, à l'une de ses extrémités, une portion de poulie à gorge l', que l'on voit dans différentes positions, fig. 2, 3 et 4, et en particulier de face et de profil, fig. 9. Dans la gorge de cette portion de poulie est une corde dont l'extrémité supérieure est attachée à l'extrémité supérieure de l'arc l', et dont l'extrémité inférieure est retenue au bout d'une pédale m', fig. 3, sur laquelle l'ouvrier chargé du travail appuie du pied, plus ou moins fort, suivant qu'il veut presser plus ou moins la bûche de bois contre les lames.

n', pièce en fer contre laquelle appuie le derrière de l'ouvrier, lorsque celui-ci, ayant l'intention de faire cesser la pression exercée par le chariot contre les lames, descend de dessus la pédale et recule en arrière.

o', pièce en fonte retenue sur le chariot, et dont l'extrémité p', recourbée à angle droit, appuie contre la pièce de bois qu'on présente à l'action des lames.

q', plaque en fonte s'élevant verticalement sur le bâti, contre le côté du coude p'; son objet est d'arrêter le bout de la bûche de bois que l'ouvrier place entre elle et le coude p'.

r', fig. 4, deux vis dont les têtes servent à régler, à droite et à gauche, la course du chariot qui s'opère dans deux rainures pratiquées dans les côtés de deux des traverses supérieures et du bâti, et formant coulisses.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

s', fig. 3, ressort coudé, comme on le voit de profil, fig. 10, pl. 2. Il a, en dessus, deux entailles destinées à recevoir et à retenir le manche de la fourchette *i*; l'une reçoit ce manche après que l'embrayage a lieu : c'est cette position que représente la fig. 3, et l'autre le reçoit après qu'on a désembrayé, et pendant tout le temps que dure la suspension du mouvement.

t', tablette ajustée à charnière, sur le côté du bâti, comme on le voit en élévation sur deux faces, fig. 11 et 12, elle est portée par un pied *u'* dont la partie supérieure est, pour plus de solidité, terminée en forme de croissant. Cette tablette, qui est à la portée de l'ouvrier, est destinée à recevoir les matières préparées pour être soumises à l'action des rabots.

Manière de faire usage de cette Machine.

Le seul ouvrier auquel est confié le travail que doit faire la machine, se place d'abord dans l'espace V, fig. 3, pl. 2, réservé entre la pédale *m'* et l'espèce de banc mobile *n'*; il prend ensuite, sur la tablette *t'*, un des morceaux de bois qui ont été préparés d'avance; il engage le bout de cette pièce de bois entre les plaques verticales *p'* et *q'* en la tenant des deux mains, arbitrairement, dans les positions horizontale, oblique ou verticale; il monte ensuite sur la pédale *m'* qui, en s'abaissant, fait tourner

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'arbre i^2, et, par conséquent, oblige le chariot f' à se porter en avant; alors le morceau de bois se trouve fortement pressé contre les tranchans des douze lames r, qui, dans leurs révolutions, enlèvent, à chaque fois qu'elles passent, un copeau qui sort par l'entaille x qui sert de lumière à chacun des douze rabots.

Chaque fois que l'ouvrier veut faire cesser la pression exercée par le chariot contre le bois présenté à l'action des lames, soit dans l'intention de changer son morceau de bois de position, soit que l'ayant épuisé, il veuille en couper un autre, il lui suffit de descendre de dessus la pédale, et de reculer en arrière de la quantité qu'il veut, il entraîne dans ce mouvement l'extrémité de l'arc l' en arrière, et cet arc fait tourner l'axe i' et reculer le chariot de la quantité nécessaire; il suffit à l'ouvrier, pour rétablir la pression du chariot contre le bois à débiter, de remonter sur la pédale m', qui aussitôt fait avancer le chariot.

Si le même ouvrier veut suspendre momentanément l'action des lames, sans pour cela suspendre le mouvement du moteur, il n'à qu'à tirer à lui, de la main gauche, l'extrémité du levier k, fig. 3, dont le centre de mouvement est en v'; par ce mouvement, la fourchette i écarte l'une de l'autre les deux parties de l'embrayage, et la queue de cette fourchette s'engage dans celle des entailles du ressort s' qui maintient l'écartement des deux parties de l'embrayage h, jus-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'à ce que l'ouvrier, voulant rétablir l'action des lames, repousse le levier *k*, et fasse reprendre à la fourchette *i* la position dans laquelle on la voit fig. 3.

La vitesse la plus convenable à imprimer au tambour des lames, est de 100 à 120 tours par minute; on conçoit alors tout le débit que peut faire une pareille machine, puisqu'elle est composée de douze rabots qui passent chacun 100 à 120 fois par minute sur la pièce de bois, en enlevant à chaque fois un copeau, ce qui fait 1200 à 1440 copeaux par minute.

Les lames ou fers des rabots, en raison de la quantité d'ouvrage qu'ils font, demandent à être affûtés souvent; il est donc nécessaire, pour que cette opération n'apporte pas de ralentissement dans le travail, d'avoir au moins un jeu de lames de rechange, de manière à ce qu'on puisse affûter les lames d'un jeu, pendant que celles qui composent l'autre jeu travaillent.

M. Antiq construit de ces machines pour le prix de 2,000 à 2,500 francs, y compris un jeu de lames de rechange; chacune de ces machines fait, au moins, 100 livres de copeaux à l'heure, au moyen d'une force équivalente à celle d'un cheval. On conçoit d'ailleurs qu'elle pourra faire plus ou moins de besogne, suivant le plus ou moins d'activité que mettra l'ouvrier à présenter le bois à l'action des lames. Par les anciens procédés, un bon hacheur pouvait à peine couper 100 livres de bois de teinture par jour.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous avons, en France, un établissement remarquable pour la coupe du bois de teinture, c'est l'usine de MM. Lévêque et Comp., située à Bonneuil-sur-Marne, département de la Seine; dans cet établissement, qui a été monté par M. Antiq, et dans lequel sont en activité trois machines semblables à celle que nous venons de décrire, on effile, apprête, coupe et pulvérise, à façon, des bois et drogues de teinture; cette usine est remarquable par l'ordre qui y est établi et par les soins qu'on y apporte pour que les différentes substances qu'on y traite ne puissent se mêler; la probité reconnue des propriétaires est d'ailleurs un sûr garant pour les personnes qui désireraient leur confier des bois à préparer. MM. Lévêque et Comp. ont des magasins à Paris, rue Saint-Paul, n° 8.

La machine à varloper les bois de teinture donne des produits dont la supériorité sur tous les moyens employés jusqu'alors pour hacher ces sortes de bois, est reconnue par la majorité des teinturiers de Paris, et particulièrement par l'écoulement toujours croissant que les marchands droguistes font de ces produits. A l'aide de cette machine, le bois est coupé beaucoup plus fin qu'avec la hache, et il est brisé de manière à ce que ses pores soient ouverts sans cependant le réduire en poussière. M. Lévêque assure que cette manière de couper le bois procure une économie d'un cinquième sur le combustible et d'un quart sur le bois de teinture.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une preuve de la supériorité de cette machine, c'est que plusieurs teinturiers, frappés de ses avantages, en ont fait monter chez eux; et que ces machines, plus ou moins bien exécutées, remplissent parfaitement leur objet; la plus faible peut couper, en un jour, une quantité de bois plus que suffisante pour alimenter, pendant un mois, le plus fort établissement de teinture de Paris.

M. Antiq, outre cette machine qu'on peut voir dans ses ateliers, et qu'il s'occupe sans cesse de perfectionner, dans la vue d'en diminuer le prix, construit encore des machines à vapeur (1), des moulins à blé dits à l'anglaise, des moulins à tan, des moulins à laines pour papiers veloutés, des moulins pour l'effilage des bois de teinture, des manéges en fonte et en bois, des machines à pulvériser, à broyer, à élever les pierres, à l'usage des entrepreneurs de bâtimens, des scieries, des foulons, des laminoirs, des presses à vis, des presses hydrauliques, des chauffages et séchoirs à la vapeur, etc. Il entreprend aussi les mouvemens de l'intérieur des filatures et usines de toute nature, leurs moteurs, etc.

---

(1) On peut voir une de ces machines, à Paris, rue du Bouloi, n° 19, chez MM. Froment frères.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DESCRIPTION

D'une méthode pour tailler des vis et des écrous sur le tour; présentée à la Société d'Encouragement de Londres, par M. Cornélius Varley.

Cette méthode consiste à disposer sur l'axe d'un tour, une vis modèle dont le pas soit le même que celui que l'on veut pratiquer extérieurement sur un cylindre plein, ou intérieurement dans un cylindre creux, ajusté dans un mandrin et placé également sur l'axe du tour : on engage dans le pas de la vis modèle une pointe mobile et de rechange, placée horizontalement à la hauteur du centre de l'axe, et que l'on arrête solidement; on présente, dans la même position horizontale, un outil tranchant au cylindre que l'on veut fileter extérieurement ou intérieurement; on fait tourner l'axe du tour, et l'outil taille, sur le cylindre ou dans l'écrou, le filet que l'on veut obtenir, et dont cet outil a lui-même la figure.

Explication des figures qui représentent le Tour sur lequel se font ces deux opérations.

Fig. 1re et 2e, pl. 3, plan et élévation latérale du tour disposé pour tailler une vis.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 3 et 4, plan et élévation de côté du même outil monté pour tailler un écrou.

Les fig. 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11 sont des détails, sous différentes vues, des principales parties qui composent ce mécanisme.

a, cylindre formant l'axe du tour; sa surface est garnie de quatre pas de vis différens, *b*, *c*, *d*, *e*, destinés à servir de modèles à celui que l'on veut former sur le cylindre *f*, fig. 1re et 2e, ou dans le cylindre creux *g*, fig. 3 et 4. Les cylindres *f* et *g* s'ajustent l'un ou l'autre dans le mandrin *h*, selon que l'on veut faire une vis ou un écrou, et ce mandrin se fixe, comme de coutume, sur le bout de l'axe *a* du tour.

i, fig. 1re et 5, règle en fer placée horizontalement à plat, et sur laquelle glisse la pièce à coulisse *k*, fig. 1re, que l'on voit de côté et dans ses détails, fig. 6. La pièce *k* sert de support à la pointe de rechange *l*, que l'on enfile dans cette pièce comme dans un étui, et dont le bout est taillé pour entrer exactement dans la partie évidée du filet *b*, fig. 1re; on conçoit qu'il faudrait changer cette pointe contre une plus mince si on voulait qu'elle fût engagée dans l'un des pas de vis *c*, *d*, *e*, qui sont de plus en plus fins.

La pièce à coulisse *k* est formée de deux plaques *k* et *k'*, fig. 6, qui, par leur réunion au moyen de chevilles rivées en cinq endroits sur la partie supérieure représentée en dedans sous la lettre *m*, fig. 6,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et en deux endroits à l'extrémité opposée, en forment l'épaisseur; entre ces deux plaques est réservé un espace vide formant une mortaise dans laquelle glisse la règle *i;* cette mortaise reçoit, dans sa partie inférieure, une petite pièce représentée sur deux faces sous la lettre *n*, laquelle est traversée par deux des chevilles rivées qui servent à assembler les plaques *k* et *k'*; la pièce *n* est percée, au centre, d'un trou taraudé qui reçoit une vis *o*, terminée en forme d'anneau de clef, et servant à fixer la pièce à coulisse *k*, lorsque cette pièce est ajustée sur la règle *i*, de manière que la pointe *l* se trouve placée dans celui des pas de vis que l'on veut imiter. Le bout de la vis *o* appuie contre une pièce *p*, fig. 6, également placée dans la mortaise et entrant dans la pièce *n*, dont elle forme la contre-partie, pour que le bout de la vis *o* ne puisse endommager la règle *i*.

q, deux plaques posées à plat, l'une d'un côté et l'autre de l'autre, sur le bout de la règle *i;* elles sont assemblées sur le bout de cette règle au moyen de quatre chevilles rivées, comme on le voit fig. 1re et 3e; leurs extrémités extérieures sont réunies et fixées, comme la pièce *k*, sur une petite pièce *r*, au moyen de deux chevilles rivées; au milieu de la pièce *r* est un trou taraudé pour recevoir la vis de pression et à anneau *s*.

t, règle formant angle droit avec la règle *i* qui est de même épaisseur, et glissant contre le bout de cette dernière règle où elle appuie au moyen de la vis de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pression s, entre les deux plaques q qui lui servent de guides.

Sur la tête de la règle à coulisse t, sont formées, par quatre petites pièces de rapport u, fig. 7, solidement ajustées par des goupilles rivées, deux coulisses v, x, formant angle droit, et destinées à recevoir, l'une v, l'outil y, fig. 1re et 2, destiné à former le filet d'une vis; et l'autre x, l'outil z, fig. 3 et 4, qui doit tailler l'écrou.

L'un des deux outils y ou z étant logé dans sa coulisse v ou x, on le recouvre par une plaque a' que l'on serre fortement contre l'outil au moyen de deux vis placées comme on le voit dans les premières figures.

b', fig. 1re et 2e, pièce ayant double coude et servant de support à l'outil y, pendant tout le temps que cet outil travaille. Dans les fig. 3 et 4, une pièce c' est vissée contre ce support, et se prolonge à angle droit pour que la vis de pression d' puisse appuyer dessus; dans la fig. 2, une vis e', en poussant plus ou moins le support b', permet à ce support de soutenir l'outil y, en même temps qu'il règle là position de cet outil, pour donner la profondeur au filet. Ce support sert aussi, selon qu'il est placé parallèlement ou incliné à l'axe de la vis, à déterminer l'angle du filet.

f', fig. 1re et 2e, table rectangulaire servant de support à la pièce à coulisse k; elle porte un rebord g', contre lequel repose la pointe directrice l.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Manière de travailler avec cette Machine.

L'ouvrier tient de la main gauche le bout de la pièce à coulisse ou porte-guide *k*, de manière que la pointe ou guide *l* soit serrée dans l'un des filets *b*, *c*, *d*, *e*, tandis que la main droite tient la règle *t* qui sert de manche à l'un des outils *y* ou *z*, et assure ainsi la taille. L'outil travaille toujours dans la même direction, et lorsque le fond de cet outil touche le sommet du filet, ou, ce qui revient au même, lorsque le filet est formé dans toute sa hauteur, l'outil *y* et le guide *l* sont à l'instant éloignés des vis, par un mouvement parallèle opéré en arrière avec les deux mains. Lorsqu'on veut recommencer l'opération, le tout est ramené en avant par un mouvement semblable des deux mains, et le travail recommence comme auparavant, et jusqu'à ce que la vis soit faite dans toute sa longueur.

Quoiqu'il soit d'usage, dans cette opération, d'éloigner l'outil de la règle *i*, d'une quantité assez grande, il faut cependant le rapprocher autant que possible de cette règle, lorsqu'on veut obtenir des vis d'un filet très-soigné ; c'est ce qu'on obtient en disposant la règle *i* comme on le voit, sur trois faces, fig. 8, 9 et 10.

L'extrémité de cette règle, qui porte la pointe ou guide *l*, est une pièce en cuivre *h'*, dans laquelle est pratiquée un trou conique pour recevoir le guide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l qui doit s'engager dans les filets de la vis modèle. La pièce *h'*, qui embrasse le bout de la règle *i*, porte une oreille verticale *k'* que l'ouvrier tient entre ses doigts.

l', pièce à coulisse enfilée sur la règle *i*, et ajustée de manière à pouvoir glisser sous le filet de la vis; cette pièce, que l'on voit de côté figure 10, est réunie par deux vis *m'*, logées dans des coulisses avec la règle *i*; c'est entre ces deux pièces qu'est placé et serré fortement l'outil *y*. La vis *e'*, dans cette figure, est destinée au même usage que celle qui est représentée sous la même lettre fig. 2.

o', trous pratiqués verticalement sur la règle *i* pour recevoir les vis *m'*, lorsqu'on veut rapprocher l'outil *y* et la plaque *l'* de la pointe *l*.

Lorsqu'on veut former une longue vis sur un petit cylindre, on conçoit que ce cylindre pourrait fléchir par la pression qu'exercerait sur lui l'outil qui tillerait le filet; on rémédie à cet inconvénient en disposant ce cylindre de la manière représentée en plan et de côté fig. 11, et dont voici l'explication.

a, cylindre sur lequel on se propose de tailler une vis.

b, plaque en cuivre portant en dessous l'outil à tailler *c*, qui y est retenu au moyen de deux vis. Cette plaque a son extrémité recourbée, comme on le voit dans la vue de côté; environ un tiers de la circonférence du cylindre *a* est reçue dans la partie concave de cette courbure qui repose sur ce cylindre, et l'em-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pêche de se relever et de se fausser lorsqu'il est soumis à l'action de l'outil *c*, qui est contenu lui-même par le support *d*.

Le cuivre est le métal qu'on doit employer de préférence pour la plaque *b*, parce que, s'il arrive que l'outil *c* exerce dans son travail une pression un peu trop forte sur le cylindre à fileter, le filet de la vis exerçant à son tour une pression contre la paroi intérieure de la partie concave de la plaque *b*, y imprime une trace qui a l'avantage de devenir elle-même un guide qui empêche l'outil de pénétrer dans la vis plus avant qu'elle ne doit le faire, et qui prévient complétement tout changement dans l'angle que l'outil doit former sur le filet.

L'outil *c* peut servir à creuser le filet d'une vis déjà faite par les procédés ordinaires, pour en rétablir le pas, ou bien pour tailler des vis d'après des modèles; dans ce dernier cas, cet outil se visse, avec sa plaque *b*, sur la règle *i* des figures précédentes, à la place de l'outil *y* et de la plaque *l'* des fig. 8, 9 et 10.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DESCRIPTION

D'un nouveau tarau à filets changeans, propre à faire des écrous en bois ou en métal, de divers diamètres et de différens pas; présenté à la Société d'Encouragement de Londres, par M. Siébe.

On sait que les vis varient non-seulement dans leurs dimensions, mais encore dans la direction et dans le nombre de leurs filets. Il résulte de là que certaines vis ont le pas à droite pendant que d'autres l'ont à gauche, et qu'il existe des vis qui n'ont qu'un seul filet, pendant que d'autres en ont deux, trois, et même davantage. Le tarau proposé par M. Siébe permet à l'ouvrier qui en fait usage de former, avec le même outil, des écrous du même diamètre, dont le pas est à droite ou à gauche, et qui sont à simple, double ou triple filet.

Les écrous qu'on obtient avec le nouvel outil sont bien éloignés d'être d'une exactitude mathématique; mais, dans l'usage, on les trouvera aussi bons que les écrous taillés à la manière ordinaire.

Explication des fig. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 et 19 *pl.* 3, *qui représentent le nouveau tarau sous différentes faces, dans son ensemble et dans ses détails.*

Fig. 12, tarau pour tailler des écrous en bois, vu extérieurement dans sa longueur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 13, vue de ce même outil sur une autre face, et dégarni de son filet.

Fig. 14, vue par le bout, à la naissance du filet.

a, corps du tarau formé d'un cylindre en bois dur au centre duquel est pratiquée une fente *b*, dont les bords sont abattus en forme d'arc de cercle concave, comme on le voit en *c*, fig. 14, pour faire place aux copeaux.

d, lame d'acier ajustée dans la fente *b*, dans laquelle elle est retenue au moyen de deux goupilles *e*; cette lame est dentée, comme on le voit fig. 12. Pour obtenir cette denture, destinée à la taille de l'écrou, on forme d'abord, sur la surface du corps en bois *a*, le filet de la vis qui doit entrer dans l'écrou; on lime ensuite cette lame, suivant les filets formés sur le bois; on enlève ensuite cette lame sur laquelle on a taillé le filet; on lui donne la forme conique qu'on lui voit fig. 12, en diminuant graduellement la hauteur des crans qu'on lui a faits, de manière que le premier ne dépasse pas le corps cylindrique du tarau, ou le diamètre du trou pratiqué dans le morceau de bois qui doit servir d'écrou; on replace alors la lame *d*, ainsi disposée, dans la fente *b*, où elle est retenue de nouveau, au moyen des goupilles *e*, pour qu'on puisse s'en servir pour tailler des écrous dont le pas est à droite ou à gauche, suivant le sens dans lequel on fait tourner l'outil.

La fig. 15 est un outil avec lequel on commence le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

filet pour en former un guide ; il est très-nécessaire pour les vis à double ou à triple filet.

Fig. 16, plan d'un écrou à trois filets; on commence par faire une entaille en *f*, on en fait ensuite une en *g*, que l'on incline sous la première; après cela, on en pratique une troisième en *h* que l'on incline par rapport à la deuxième, et l'on obtient de cette manière les traces de trois filets.

Fig. 17, tarau en acier, vu dans sa longueur, pour tailler des écrous en métal.

Fig. 18, le même outil vu par le bout.

Dans ce tarau, les deux angles dentés *i* sont inséparables du corps *k* du tarau qui est taillé à quatre pans, comme on le voit fig. 18, après que l'on a formé le filet sur un cylindre d'acier. Les deux autres angles sont abattus de toute la hauteur du filet.

La fig. 19 représente en plan un écrou, où l'on voit deux entailles en biseau qui ne dépassent pas le fond du filet.

La tête de ces taraux est faite, comme celle des taraux ordinaires, pour recevoir un tourne-à-gauche.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MÉLANGES.

Fabrication du papier. M. Braconnot vient de publier, dans les *Annales de Chimie et de Physique*, l'analyse suivante d'un papier collé dans la cuve de fabrication; elle nous paraît propre à mettre sur la voie d'un procédé praticable pour coller le papier de cette manière; ce qui aurait de l'importance dans cette branche d'industrie.

« On sait que, quand le papier a été fabriqué et » séché, on le colle en le plongeant dans une disso- » lution de gélatine; mais cette opération délicate, » souvent contrariée par le vent, le froid et le chaud, » expose le papier à se rider pour peu que la tempéra- » ture de la dissolution de gélatine soit trop élevée, » ou à se putréfier si la dessiccation n'a pas été faite » assez promptement; d'ailleurs il ne prend pas tou- » jours bien également la colle, ce qui nécessite sa » refonte. Il serait donc d'une haute importance pour » la papeterie de trouver un moyen de coller la pâte » dans la cuve même où elle a été délayée. Beaucoup » d'essais ont déjà été faits à cet égard, mais sans » succès. On a cependant réussi dans une fabrique. » Un papetier du département des Vosges m'a fait » remettre une feuille de ce papier collé dans la cuve » de fabrication, avec prière de rechercher les ma- » tières qui ont servi à le coller. Je l'ai soumis aux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» essais suivans : bouilli avec de l'eau pure, il donne » une liqueur qui rapelle au bleu le papier teint en » rouge par le tournesol, ce qui décèle une matière » alcaline. L'infusion de noix de galle trouble à peine » sa transparence, d'où il suit qu'elle ne contient » point de gélatine ; mais l'iode y développe une » couleur bleue très-intense, qui indique l'amidon » ou la colle de farine.

» Douze grammes du même papier ont été mis en » ébullition pendant environ un quart d'heure avec de » l'eau aiguisée d'acide sulfurique ; on a exprimé la li- » queur dans un linge fin, et on a bien lavé à l'eau » bouillante la pâte du papier ; desséchée, elle ne » pesait plus que 11,16 grammes. La liqueur acide » réunie aux eaux de lavage, a été saturée par le » carbonate de chaux ; puis, après avoir été filtrée, » on l'a fait évaporer partiellement afin d'en séparer » la plus grande partie du sulfate de chaux : rappro- » chée ensuite à siccité, il est resté un résidu jaunâtre, » d'apparence gommeuse, du poids de 0,67 grammes. » Cette matière, chauffée dans une capsule de platine, » s'est boursouflée en répandant une odeur de pain » grillé, et a laissé une cendre qui contenait du sul- » fate de chaux et un sulfate à base d'alcali fixe que » je n'ai point déterminé. La dissolution, dans l'eau, » de cette matière d'apparence gommeuse, n'était » que faiblement précipitée par l'infusion de galle ; » avec l'iode, elle a développé une belle couleur vio- » lette très-foncée. Ce n'était donc que de l'amidon

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» légèrement modifié. Les 11,16 grammes du papier
» qui ont résisté à l'action de l'eau bouillante aiguisée
» d'acide sulfurique ont été chauffés avec une légère
» dissolution de potasse ; la liqueur exprimée bouil-
» lante était d'une couleur jaunâtre, transparente ;
» mais elle est devenue un peu louche en refroidis-
» sant : elle moussait comme de l'eau de savon. On a
» versé un peu d'acide sulfurique affaibli dans cette
» liqueur pour saturer la potasse, et elle est devenue
» laiteuse en laissant déposer une matière floconneuse
» qui ne s'est point rassemblée par la chaleur ; elle
» pesait près de 0,2 grammes après la dessiccation
» sur la capsule, qui était enduite d'une matière
» grasse ; elle a été lavée, ainsi que la matière flocon-
» neuse, avec de l'alcool qui a pris une couleur bru-
» nâtre et s'est chargé de la matière grasse. Le résidu,
» insoluble dans l'alcool, était formé, en grande par-
» tie, d'amidon qui avait échappé à l'action de l'eau
» acidulée bouillante. La liqueur, séparée des 0,2 gr.
» de matière floconneuse grasse par l'acide sulfu-
» rique, contenait aussi de l'amidon ; car, évaporée
» pour faire cristalliser la majeure partie du sulfate
» de potasse, elle a donné une eau jaunâtre, qui
» bleuissait fortement avec l'iode, et il s'est rassemblé
» un sédiment brunâtre contenant encore de l'amidon ;
» distillé dans un tube de verre, il a donné un pro-
» duit liquide alcalin, qui a rappelé au bleu le papier
» rougi par le tournesol, ce qui me paraît dû au glu-
» ten contenu dans la farine de céréale qui a servi à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» coller le papier dont il s'agit. Je reviens au liquide » alcoolique brunâtre provenant du lavage de la ma- » tière floconneuse. Évaporé, il a laissé environ 0,1 g. » d'une matière grasse et un peu poissante, d'un brun » un peu jaunâtre, ayant à peu près la consistance du » saindoux. Sa combinaison avec la potasse était très- » colorée et avait une saveur amère, ce qui m'a fait » soupçonner la présence d'une résine; pour vérifier » si mon soupçon était fondé, je l'ai fait chauffer » avec de l'eau et une très-petite quantité de ma- » gnésie pour saturer les acides gras; j'ai ensuite » traité le résidu par l'alcool bouillant, qui a laissé, » après son évaporation, un léger enduit vernissé, » reconnaissable pour une résine.

» 5 grammes du papier collé dans la cuve de fabri- » cation ont laissé, après leur combustion, 0,06 g. » d'une cendre ferrugineuse qui contenait aussi une » quantité très-notable de magnésie; car, fondue avec » la soude au feu du chalumeau, elle a donné un » verre d'un beau bleu. Cette cendre ne fait point » d'effervescence avec les acides. Chauffée jusqu'au » rouge avec l'acide sulfurique et le résidu délayé avec » un peu d'eau, elle était peu sapide au moment du » mélange; mais au bout de 24 heures, la liqueur a » contracté un goût styptique très-prononcé, et » l'ammoniaque y a formé un précipité d'alumine » gélatineuse; d'où il résulte qu'on a fait entrer de » l'alun dans la pâte de ce papier. D'après ce que » nous venons d'exposer, nous pensons qu'on peut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» espérer d'obtenir un résultat satisfaisant, en pro-
» cédant ainsi qu'il suit pour coller la pâte du papier
» dans la cuve de fabrication : sur 100 parties de
» pâte sèche convenablement délayée dans l'eau, on
» ajoutera une dissolution bouillante et bien homo-
» gène de 8 parties de farine (1), ainsi qu'une partie
» de savon blanc, aussi préalablement dissous dans
» l'eau chaude : d'autre part, on fera chauffer une
» demi-partie de galipot avec la quantité suffisante
» de dissolution de potasse rendue caustique par la
» chaux pour dissoudre entièrement cette résine, et
» après avoir mélangé le tout, il ne s'agira plus que
» d'y verser une dissolution d'une partie d'alun.

» J'ai appliqué, en couches minces, sur du papier
» gris, l'empois résultant de l'union intime des ma-
» tières que je viens de désigner, et il a été par-
» faitement collé. Il paraît qu'en introduisant des
» matières grasses et résineuses dans la pâte du papier,
» on a principalement pour objet d'y fixer et d'y
» agglutiner, en quelque sorte, la colle, afin de
» l'empêcher de sortir par la pression. »

Notice sur le Poil de chameau. Cette espèce de lainage, dont les Anglais font, à ce qu'on dit, une grande consommation, ne se récolte pas comme les

(1) Il me paraît que pour obtenir une dissolution parfaitement homogène de la farine dans l'eau bouillante, il conviendrait peut-être d'y ajouter une certaine quantité de potasse caustique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

laines de mouton; chaque année, vers le mois d'avril, il tombe de lui-même en grandes nattes qui se détachent, à cette époque, de l'animal qu'il a préservé des rigueurs de l'hiver. Les Tartares qui accompagnent les caravanes les ramassent avec soin, et en chargent les animaux que ce poil garantissait peu de temps auparavant. Plus les chameaux sont jeunes, plus leur lainage est fin, et moins il contient de jarre; il est, dans ce cas, aussi fin et aussi soyeux que le plus bel angora. L'Afrique, une grande partie de l'Asie, les Indes, surtout, en fournissent d'immenses quantités; c'est avec ce poil qu'on fait, en Perse, les plus beaux tapis; on croit qu'en Angleterre on le file mouillé entre les numéros 20 et 25 mille mètres, que le fil obtenu de cette manière est ras, lisse et très-solide, et que le jarre, en cet état, s'entrelace parfaitement dans le fil. On assure qu'un seul fabricant, en France, emploie, depuis quelques années, une grande quantité de ce lainage, et l'examen du fil qu'il a obtenu a fait penser qu'il suit le procédé anglais. Plusieurs autres personnes ont essayé de filer ce poil; celles qui ont tenté de le faire au gras n'ont obtenu que de très-gros fil. La moindre graisse, le moindre suint qui reste dans ce lainage, paraît causer de très-grands obstacles à la filature, surtout en passant aux étirages, où il fait continuellement des *barbes*. Bien que la quantité de suint renfermée dans ce duvet soit peu considérable, on ne peut l'extraire qu'en se servant de l'urine, des acides ou de la potasse;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le savon noir n'a pas assez de mordant pour l'enlever.

Des fabricans de Rouen ont mélangé, avec succès, ce duvet au coton, et ont obtenu de ce mélange des étoffes beaucoup plus douces et plus luisantes que ne le sont ordinairement celles composées de laine et coton.

On nous a assuré qu'un spéculateur, ayant importé en France une grande quantité de poils de chameau, en a obtenu un fil pur, en le soumettant à l'action des cardes à sec, puis à celle des étirages, soit à coton à trois rangées de cylindres, soit à laine peignée, et en passant ensuite le boudin ou au *banc-broches*, ou aux lanternes, ou enfin aux *mulls-jenny*. On pense que l'opération du *bobinage* ou *roulage* ne peut être appliquée à ce duvet, par la raison qu'il ne frise pas.

Deux dépôts d'articles en bonneterie, établis, l'un galerie Vivienne, n° 36, l'autre chez M. Bertrand, impasse des Bourdonnais, n° 3, peuvent mettre les fabricans à même de juger de tout le parti qu'ils peuvent tirer de cette matière; et ceux qui désireraient faire des essais, trouveront dans ces mêmes dépôts à acheter soit du fil, soit du poil ou duvet de chameau parfaitement ouvert à la main, et dépouillé d'environ les trois quarts de son jarre.

Fours à chauffer le fer. M. Richard Harford, frappé de la difficulté de forger et de souder le fer chauffé dans des fours à réverbère, dont la sole est composée de sable ou de substances peu vitrifiables, et de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mauvaise qualité qu'il y prend souvent, propose de rémédier à cet inconvénient en faisant la sole avec une plaque de fonte; et, pour empêcher cette plaque de s'oxider ou de se fondre, il la recouvre soit avec du charbon animal ou végétal, soit avec de la sciure de bois, de la poix, de la tourbe, de la suie, des rognures de cuir, toutes substances qui se carbonisent sur la plaque.

Sur une sole ainsi préparée, le fer ne perd aucunement de sa qualité, conserve son degré de pureté primitive, et acquiert de la malléabilité, sans faire autant de déchet dans l'opération.

Notice sur l'état de la fabrication, en France, des tonneaux par des procédés mécaniques.

M. de Manneville a pris, en novembre 1817, un brevet d'importation et de perfectionnement de 15 années, pour des procédés de fabrication de barils, tonneaux, tonnes et autres vases de même nature, à l'aide de machines. Les droits à la jouissance des avantages attachés à ce brevet, furent cédés, en 1818, à MM. Jeannot de Crochart et Couret. Ces cessionnaires formèrent, dans la même année, à Stenay sur la Meuse, une fabrique dans laquelle ils établirent un système de machines, avec les plans du brevet devenu leur propriété, dont les produits, admis à l'exposition de 1819, leur méritèrent une médaille d'argent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans une expérience faite le 23 juin 1819, en présence de MM. Lallemand, Ravigneaux et Elmering, négocians à Stenay, on a fabriqué complétement 155 tonneaux en 12 heures.

Chaque tonneau confectionné dans cet établissement revenait à 2 fr. 85 cent., et se vendait 5 fr. 50 cent.; en 1819, on les a même vendus 7 et 8 fr. Cette nouvelle fabrication promet donc, à tous ceux qui l'exploiteront, un bénéfice d'au moins 64 pour cent.

Un résultat aussi avantageux avait engagé MM. de Crochart et compagnie à chercher tous les moyens d'étendre cette fabrication; ils ont, en conséquence, ouvert une souscription dont une faible partie du montant devait servir à donner à leur fabrique de Stenay beaucoup plus d'extension; une autre partie était destinée à former immédiatement un établissement à l'instar de celui de Stenay, mais monté sur une plus grande échelle; et enfin, le reste du montant de la souscription devait être employé à élever successivement de nouveaux établissemens sur la Charente, la Loire, la Saône, etc. M. de Crochart a même apporté quelques perfectionnemens dans la marche des machines qu'il avait acquises de M. de Manneville; perfectionnemens pour lesquels il s'est procuré un brevet d'invention et de perfectionnement de 15 ans, le 14 juillet 1821.

Tout promettait donc un brillant succès à cette belle entreprise, lorsque des dérangemens, indépen-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans de cette fabrication, survenus dans la fortune de M. de Crochart, l'empêchèrent de donner suite à ses projets d'agrandissement, et même de continuer à exploiter l'établissement de Stenay, qui est resté dans l'inaction jusqu'au 7 août 1825, époque à laquelle une nouvelle expérience, faite pendant deux jours de suite, a prouvé que vingt ouvriers employés, tant à la direction qu'à l'assemblage, foncement et cerclage des tonneaux, pouvaient fabriquer, dans le cours d'une journée de travail, dans la fabrique de Stenay, telle qu'elle était alors organisée, et comme elle l'est encore en ce moment, 150 tonneaux ayant tous une même capacité, et munis au moins d'un cercle à chaque bout, et préparer en outre, dans le même délai, des merrains pris *à pied d'œuvre*, en quantité suffisante pour les travaux du lendemain.

En résumé, l'établissement élevé à Stenay sur la Meuse, pour fabriquer des tonneaux par des procédés mécaniques, et marchant par un cours d'eau, est le seul qui existe en France dans ce genre; l'exploitation de cet établissement promet un bénéfice annuel d'au moins 60,000 francs à des capitalistes qui seraient en état de la diriger; elle exigerait tout au plus l'avance d'un capital de 200 à 250,000 fr. M. de Crochart, qui a monté cette fabrique, n'est pas dans la position de la faire valoir, et M. de Manneville, qui, par suite des engagemens pris et non exécutés envers lui par M. de Crochart, est en possession de cette propriété, n'est pas non plus en mesure de l'exploi-



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ter, parce qu'il ne peut partager ses soins entre une manufacture de parquets fabriqués à la mécanique, qu'il a établie dans son habitation à Troussebourg, près Honfleur, département du Calvados, et la fabrique de Stenay.

Il est donc à désirer que quelques personnes capables et entreprenantes se mettent à la tête de cette fabrication, qui est déjà restée trop long-temps en souffrance, pour n'avoir point été, peut-être, en des mains capables de la diriger.

Notre intention, en publiant cette Notice, a été, d'une part, de faire connaître l'état ou en était en France la fabrication des tonneaux par mécanique, et ensuite d'appeler l'attention des capitalistes sur une branche d'industrie nouvelle et intéressante qui promet de grands avantages à ceux qui sauront l'exploiter.

Cours de dessin appliqué aux machines, par M. Leblanc, professeur au Conservatoire Royal des Arts et Métiers, à Paris.

Il est indispensable au manufacturier qui est appelé à diriger la construction d'une machine, de bien connaître la forme, le jeu, les proportions et les fonctions de chacune des pièces qui la composent; et l'expérience a démontré que le moyen le plus certain et le plus simple d'arriver à ce résultat, se trouve tout entier dans une étude raisonnée du dessin des machines.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est dans ce but, et dans cette persuasion, que le cours de dessin de M. Leblanc a été établi depuis plusieurs années dans un local voisin des galeries du Conservatoire. Ce cours, que l'on est trop porté à confondre avec les cours de dessin linéaire, ne se borne pas à faire connaître aux élèves la théorie des projections, de la perspective et des ombres, mais il est surtout destiné à leur donner des connaissances exactes sur la composition de toutes espèces de machines, et surtout de celles qui présentent un haut degré d'intérêt dans l'industrie. Ainsi, après avoir exercé ses élèves sur des épreuves d'élémens simples, le professeur leur fait dessiner des ensembles; c'est ainsi qu'il leur fait construire successivement des machines à vapeur de divers systèmes, des roues hydrauliques, des machines à filer et à tisser, et les machines-outils si nombreuses et si variées.

Un portefeuille composé de machines de tous genres offre aux industriels des ressources précieuses, en ce qu'il n'y a rien de spécial dans sa composition, et que chaque profession peut y trouver les matériaux qui lui sont utiles.

Depuis six à sept ans que ce cours existe, M. Leblanc a fourni un bon nombre d'excellens élèves, parmi lesquels il se plaît à compter les fils des premiers manufacturiers de France.

L'industrie, qui est le premier besoin de l'époque, commence à sentir qu'il n'y a point de bonne éducation industrielle sans dessin de machines, et M. Le-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blanc s'est décidé à faire cette publication, dans la persuasion qu'en faisant connaître son cours et le but qu'il se propose, il rendrait un véritable service à beaucoup de manufacturiers qu'il intéresse et qui ne soupçonnent pas même son existence.

S'adresser rue des Fossés-du-Temple, n° 4.

BREVETS D'INVENTION. M. le baron Ternaux vient de proposer pour sujet de prix la question suivante.

« Quels sont, en France, les obstacles qui s'opposent à une bonne législation sur les patentes et les brevets d'invention pour les découvertes industrielles?

» Quels sont les meilleurs moyens à prendre pour neutraliser ou faire disparaître ces obstacles?

» Quels sont enfin les meilleures dispositions à établir pour former, sur cette partie, le projet de législation le plus complet et le plus en harmonie avec les besoins et les progrès de l'industrie? »

Les mémoires seront reçus jusqu'au 30 juin 1827.

Un prix de 3,000 francs sera donné à l'auteur du meilleur mémoire, qui remplira toutes les conditions du concours, et sera décerné par une commission composée de

Trois Pairs de France,
Trois Députés,
Trois Magistrats,
Et trois Manufacturiers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLEAU

Des Patentes et Brevets pour des objets d'industrie, délivrés pendant le troisième trimestre 1825, et faisant suite à ceux du même trimestre portés dans la page 317 du cinquième numéro de ce Journal.

EN ANGLETERRE.

A Thomas-Robinson Williams, pour une lancette perfectionnée.

A Thomas Cook, pour des perfectionnemens apportés à la construction des voitures, et à la disposition des harnais, pour la plus grande sûreté des voyageurs.

A Joseph Chessebo-rough, pour une méthode propre à remplir de trames les navettes des tisserands.

EN FRANCE.

Au sieur Mazeline (Jacques-François), mécanicien, à Carcassonne, département de l'Aude, brevet d'invention de 10 ans, pour un métier à tisser les draps et autres étoffes croisées et non croisées.

Au sieur Price (John), ingénieur, demeurant à Paris, rue St.-Honoré, hôtel Meurice, brevet d'importation de 15 ans pour des procédés propres à préparer la laine à être cardée, sans employer l'huile ou autres matières grasses.

Au sieur Pavel (William), vicaire à Buglan, en Angleterre, représenté à Paris par M. Albert, rue Neuve-St.-Augustin, n. 28, brevet d'importation et de perfectionnement de 15 ans, pour une nouvelle machine soufflante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A William Hurst et à Jeseph Carter, pour un appareil propre à imprimer un nouveau mouvement aux mulls-jennys.

A John Palmer, pour un instrument à arracher, et une méthode pour planter les dents.

A Jonathan Downton, pour des perfectionnemens dans la méthode de raffiner le sucre.

Au sieur Delisse, capitaine du génie à Dunkerque, département du Nord, brevet d'invention de 15 ans, pour un bateau à vapeur propre à la navigation des moyennes rivières et des canaux par l'emploi de deux éperviers agissant alternativement de chaque côté du bateau.

Au sieur Laignel (Jean-Baptiste-Benjamin), à Paris, rue Chanoinesse, n. 12, brevet d'invention et de perfectionnement de 15 ans, pour un système de navigation sur les fleuves et rivières les plus rapides.

Au sieur Bardel (Gabriel-François), négociant, à Paris, passage des Petits-Pères, n. 1, brevet d'importation de 15 ans pour un procédé de fabrication d'acier.

Au sieur Regnaudin (Charles-Louis), bijoutier, à Paris, rue Bourg-l'Abbé, n. 7, brevet d'invention de 5 ans, pour de nouvelles lunettes propres à mettre sur le nez, dans lesquelles les branches de rallonge sont à pom-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A John-Edward Brooke, et à Jame Hardgrave, pour des perfectionnemens dans le cardage de la laine et autres matières fibreuses.

A David-Olivier Richardson et à William Hirst, pour des perfectionnemens apportés dans le procédé de teinture ou d'impression des tissus de laine et autres.

A James Kay, pour une machine perfectionnée, propre à préparer et filer le lin, le chanvre et autres substances fibreuses, par mécanique.

A Richard Witty, inpe, et qu'il appelle *branches à pompe.*

Au sieur Debitte jeune (Jean-Charles), fabricant de bougies, à Paris, rue du Roule, n. 16, brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans, pour une espèce de bougie qu'il appelle *bâtarde transparente.*

Au sieur Sudre (Antoine-Salvy), docteur en médecine, demeurant à Pézenas, départem. de l'Hérault, brevet de 5 ans, pour un appareil distillatoire.

Au sieur Lasserre (Jean-Pierre), coutelier, à Paris, rue Montmorency, n. 40, brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans, pour une boîte propre à contenir les amorces de fusils à piston, et qu'il appelle *amorçoir-Lasserre.*

Au sieur Farina (Jean-Marie), distillateur-parfumeur, à Paris, rue St-Honoré, n. 331, brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans, pour une eau propre à la toilette, qu'il appelle *eau de la Sainte-Alliance.*

Au sieur Rangurel (François),

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

génieur civil, pour des cheminées à l'usage des lampes d'Argand et autres appareils d'éclairage.

A Joel Lean, pour un mouvement alternatif, ou de va-et-vient, entre des corps qui font une révolution autour du centre d'un même cercle.

Au Rév. William Barclay, pour un instrument propre à mesurer les angles de hauteur, sans être obligé de voir l'horizon.,

A Richard Badnoll, pour des perfectionnemens dans le travail de la soie.

demeurant à Roquevaire, département des Bouches-du-Rhône, brevet d'invention de 5 ans, pour un procédé relatif à la construction des romaines perfectionnées.

Au sieur Courtois (Jacques-Antoine), entrepreneur de bâtimens, à Paris, rue des deux Portes-St.-Sauveur, n. 22, brevet d'invention et de perfectionnement de 15 ans, pour des tuiles carrées, portant retroussis ou recouvrement et agrafes, dont l'usage peut s'appliquer à toutes espèces de couvertures.

Au sieur Bazin (Joseph), homme de lettres, à Paris, rue Saint-Jacques, n. 166, brevet d'invention de 10 ans, pour une machine propre à simplifier la navigation intérieure.

Au sieur de Boussard (Auguste), horloger, à Toulouse, rue saint-Etienne, n. 2, brevet d'invention de 15 ans, pour des moyens d'adapter à la sonnerie des pendules une nouvelle quadrature, qui permet de faire tourner les aiguilles dans tous les sens.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A Samuel BAGSHAW, pour une nouvelle méthode de fabriquer des tuyaux destinés à la conduite des eaux et autres liquides.

A George CHARLETON, et à William WALKER, pour des perfectionnemens dans la construction des navires et autres vaisseaux.

A Samuel LORE, à James ROBINSON, et à John FORSTET, pour des perfectionnemens dans la méthode de garnir et de presser les draps.

A William HIRST, Henri HIRST, et William HEYCOCK, pour un appareil propre à empêcher les voitures de verser.

Au sieur RICHARD (Jean-Nicolas), ingénieur-opticien, à Lyon, quai saint-Antoine, n. 16, brevet d'invention de 5 ans, pour une machine à vapeur, qu'il appelle *Tambour rotatif et à force constante.*

Au sieur BUFFET (Jean-Marie-Emile), mécanicien, à Paris, rue du Faubourg-Poissonnière, n. 61, brevet d'invention de 5 ans, pour une machine à imprimer, qu'il appelle *Presse-jumelle.*

Au sieur CHARREYBE (Jean-Baptiste), fabricant d'instrumens de musique, à Brionde, faisant élection de domicile à Paris chez M. Moreau, graveur, rue Neuve-St.-Eustache, n. 41, brevet d'invention de 15 ans, pour un piano qu'il appelle *piano-duoclavi.*

Aux sieurs JULIERAC (Guillaume), ébéniste, et MAYER (Joseph-François), mécanicien, à Paris, rue du Faubourg-Saint-Antoine, n. 68, et le second n. 73, brevet d'invention de 5 ans, pour des bois de socques à coulisses et à bascules.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A John Stephew Langron, pour une méthode perfectionnée de préparer les bois de construction et autres.

A Jacob Perkins, pour des perfectionnem. dans la construction des bois de lit, sofas et autres meubles.

Au sieur Veyrasset et Comp., fabricans d'acier poli, à Paris, rue du Temple, n. 63, brevet d'invention de 10 ans, pour une combinaison de ressorts, qu'ils appellent *élastiques ressorts*, destinés à la confection de bracelets, ceintures, ceinturons et jarretières élastiques.

Au sieur Cocqueau, pharmacien, à Douai, département du Nord, brevet d'invention de 10 ans, pour une double composition propre à détruire les émanations fétides provenant des plaies ou de diverses fonctions de l'économie animale.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 2. Décembre 1826.

L'INDUSTRIEL,

JOURNAL

PRINCIPALEMENT DESTINÉ A RÉPANDRE LES CONNAISSANCES UTILES A L'INDUSTRIE GENERALE, AINSI QUE LES DÉCOUVERTES ET LES PERFECTIONNEMENS DONT ELLE EST JOURNELLEMENT L'OBJET.

OBSERVATIONS

SUR LES POMPES ET MACHINES PROPRES A ÉLEVER LES EAUX.

(Article communiqué.)

Quoique les pompes et même un grand nombre d'autres machines à élever l'eau soient bien connues, il arrive néanmoins qu'on fait encore très-souvent cette question : Quels sont les meilleurs moyens à employer pour élever une certaine quantité d'eau à une hauteur donnée ? ou, en d'autres termes, quelle est, dans une circonstance déterminée, la machine hydraulique la plus avantageuse sous tous les rapports ?

Nous nous proposons, dans cet article, d'étudier cette proposition, et d'indiquer les règles à suivre et les moyens à adopter dans la plupart des cas qui se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

présentent, où il s'agit d'élever une masse plus ou moins considérable d'eau, pour un service quelconque.

Ayant des calculs à faire pour trouver l'intensité des forces qu'il faudra employer pour monter ou mouvoir une quantité d'eau donnée, nous rappellerons ici en peu de mots ses principales propriétés physiques et mécaniques. On sait que l'eau est un fluide composé de molécules extrêmement indépendantes les unes des autres, qui se divisent et se meuvent avec la plus grande facilité; qu'elle est incompressible, du moins quand on ne la soumet qu'aux pressions ordinaires qui ont lieu dans les procédés industriels; qu'à la température de 3°89 du thermomètre centigrade, elle est à son *maximum* de densité; qu'à ce degré de température, un mètre cube d'eau pèse 1000 kilogrammes, un décimètre cube 1 kilogramme, un centimètre cube 1 gramme; qu'à la température de 10° de Réaumur, le pied cube d'eau douce pèse 70 liv., et l'eau de mer 72 liv.; que sa dilatation à 100°, c'est-à-dire à l'instant où elle va bouillir, est de $\frac{2}{43} = 0{,}0465$; que placée dans un vase, elle en presse perpendiculairement chaque point des parois et du fond, avec une force proportionnelle à sa hauteur verticale au-dessus de ce point; que la pression de l'eau sur le fond horizontal d'un vase n'est égale au poids total du liquide qui y est contenu, qu'autant que ce vase a une forme prismatique ou cylindrique verticale; que si cette forme est rétrécie vers le haut comme l'est ordinairement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une bouteille, une carafe, cette pression contre le fond du vase est plus considérable que le poids du fluide ; que si cette forme, au contraire, est évasée vers le haut, la pression est moindre.

Ces notions, jointes à celles qu'on a pu voir dans les deux numéros précédens de l'*Industriel* sur les propriétés de l'air atmosphérique, suffisent pour expliquer l'effet des pompes, et en général de toutes les machines hydrauliques.

Les hydrauliciens divisent les pompes en plusieurs classes : 1° *les pompes aspirantes ;* 2° *les pompes aspirantes et élévatoires ;* 3° *les pompes simplement élévatoires ;* 4° *les pompes foulantes et aspirantes ;* 5° *les pompes à chapelet ;* 6° *les pompes dites des prêtres ou à soufflet ;* 7° *les pompes à mouvement rotatif.*

Parmi les autres machines hydrauliques, on distingue : 1° *la vis d'Archimède ;* 2° *la noria ;* 3° *les roues à godets ;* 4° *le belier hydraulique ;* 5° *les machines à sceaux et à molettes.*

Nous avons vu et nous allons répéter encore ici que le poids de l'air atmosphérique tient en équilibre une colonne d'eau de 32 pieds de hauteur, ou de mercure de 28 pouces. Nous savons aussi qu'en supposant la base de cette colonne d'un pied carré ou de 144 pouces superficiels, son volume sera de 32 pieds cubes, et son poids de 2240 liv., produit de 32 par 70 liv., pesanteur spécifique d'un pied cube d'eau à la température de 10° du thermomètre de Réaumur. Si on divise ce poids par 144, nombre de pouces superfi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ciels que contient la base de cette colonne, la pression atmosphérique sur chaque pouce sera de 15,55 liv.; pression énorme, que nous supportons sans nous en apercevoir, parce qu'elle s'exerce sur nous de toute part, et qu'elle ne gêne en rien nos mouvemens.

Les mécaniciens ont su mettre à profit cette pression atmosphérique pour élever de l'eau à l'aide d'une machine qu'ils nomment *pompe aspirante*, mais à une hauteur nécessairement limitée à 32 pieds. Il serait même imprudent de vouloir atteindre à cette hauteur, parce qu'alors il faudrait une machine tellement perfectionnée qu'on pût par son moyen faire le vide complet, c'est-à-dire supprimer entièrement le poids de l'atmosphère, condition presque impossible à obtenir dans des machines dont le prix doit être peu élevé. Les pompiers qui entendent bien leur métier ne font jamais aspirer au-delà de 22 à 24 pieds, suivant les localités; car il ne faut pas perdre de vue que le poids de l'atmosphère est moindre sur les hauteurs que dans les pays bas et plats.

Ayant donc à tirer de l'eau d'un puits ou de tout autre endroit dont la profondeur n'excède pas vingt et quelques pieds, on se servira avec avantage d'une pompe aspirante placée hors du puits. Elle se compose d'un cylindre en cuivre parfaitement calibré dans son intérieur, sur une longueur de dix-huit à vingt pouces, dont le haut est garni d'un déversoir; d'un tuyau d'aspiration, en cuivre ou en plomb, qui descend jusqu'au fond de l'eau, où il porte une espèce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de lanterne percée de trous pour donner entrée à l'eau et arrêter les ordures, lequel tuyau s'adapte par sa partie supérieure, qui est garnie d'une soupape conique ou d'un clapet, contre le bout inférieur du cylindre de la pompe; d'un piston à soupape qu'on fait monter et descendre à l'aide d'un levier en fer, agissant par oscillations comme un pendule. Ce piston porte sur son contour un cuir fort, embouti sur un moule qui lui donne la forme d'une écuelle, dont les bords s'appliquent exactement contre les parois intérieures du cylindre quand le piston monte, mais qui, cédant un peu quand il descend, rendent le retour très-libre. Une attention particulière qu'on doit apporter dans la construction de cette pompe, c'est que le piston doit pouvoir descendre et s'appliquer pour ainsi dire contre le fond qui porte la soupape, et cela dans la vue de diminuer autant que possible le volume d'air qu'il faut faire sortir avant que l'eau qui doit le remplacer arrive.

D'après ce que nous avons dit, et la direction des soupapes qui se ferment de haut en bas, on voit qu'en faisant jouer le piston dans le corps de pompe, il fera en descendant passer au-dessus de lui une grande partie de l'air contenu entre lui et le fond du cylindre, dont la soupape est alors fermée. Le piston en remontant fait fermer sa propre soupape et ouvrir celle du fond, et raréfie à un certain degré l'air contenu tant dans le tuyau d'aspiration que dans la capacité inférieure du cylindre non parcourue par le piston. Un second voyage de celui-ci le raréfiera

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

encore davantage ; et enfin, après un nombre déterminé de coups de piston, qu'on peut calculer d'avance d'après les capacités du tuyau d'aspiration et de la portion du cylindre que parcourt le piston, l'eau du puits, constamment pressée par le poids de l'air atmosphérique, montera dans le tuyau d'aspiration et dans la pompe, où l'on a fait successivement le vide. Alors l'eau, passant au-dessus du piston pendant qu'il descend, ira sortir par le déversoir pendant qu'il montera, ce qui donnera un jet d'eau intermittent; pour le rendre continu, on fait le déversoir plus petit, ou bien on le garnit d'un robinet qu'on ouvre convenablement. Dans ce cas, il faut que l'orifice de ce déversoir se trouve à une certaine distance du bord supérieur du cylindre de la pompe, qui fait alors fonction de réservoir.

On sent que pour établir en chiffres le produit de cette pompe et la force qu'il faut y employer, il est nécessaire de lui donner des dimensions. Ainsi, nous supposons, comme cela a lieu ordinairement, que le cylindre de la pompe, ou son piston, a 4 pouces de diamètre; que sa course est de 6 pouces; que le levier avec lequel on le fait agir porte 5 pieds, dont 9 pouces pour le petit bout et 4 pieds 3 pouces pour le grand; le tuyau d'aspiration a ordinairement en diamètre le tiers du cylindre.

Le produit de la pompe, à chaque coup de piston, est exprimé par la formule $\pi r^2 . a$, c'est-à-dire par la section du piston multipliée par l'espace parcouru; π étant le rapport de la circonférence au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

diamètre = 3,143, r le rayon du cylindre = 2, et par conséquent r^2 = 4, a espace parcouru par le piston = 6 p^{ces}. Nommant P le produit, nous aurons $P = \pi r^2 . a$ = 3,143.4.6 = 75,43 pouces cubes, en supposant que le piston joint parfaitement; et comme un homme donne 30 coups de piston dans une minute, il s'ensuit qu'il fait monter pendant ce temps-là 2262,96 pouces cubes = 1,31 pieds cubes = 91,70 liv. d'eau.

Bien que le tuyau d'aspiration n'ait de diamètre que le tiers de celui du piston, la colonne à soulever par celui-ci ne pèse pas moins que si elle avait partout le diamètre de ce piston. Son poids sera donc égal au produit de la base du piston par la hauteur véritable prise du niveau de l'eau au déversoir, et par la pesanteur spécifique de l'eau. R étant le volume de la colonne et H sa hauteur, que nous savons être de 21 pieds ou 252 pouces, nous aurons $R = \pi r^2 . H.$ = 3,143.4.252. = 1,83 pieds cubes, dont le poids sera de 128,1 livres. Cela se réduit, à présent, à tenir ce poids en équilibre au moyen du levier, dont nous connaissons les dimensions, et d'une force F appliquée à l'extrémité du plus grand bras de levier, force qu'il s'agit de déterminer. Or, nous savons que dans le levier les forces sont en raison inverse des bras de levier : nous aurons donc F 51 p^{ces}. = 128,1. 9 p^{ces}. = 1152,9; d'où F = 22,6 livres pour l'équilibre, et pour le mouvement 30 livres de force suffiront, parce que la machine, étant extrêmement simple, ne présente presque pas de résistance occa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sionnée par le frottement. Ainsi un homme peut, avec cette machine, tirer d'un puits de 21 pieds de profondeur 92 livres d'eau en une minute.

Si le puits avait une profondeur double, la même force n'en ferait monter que la moitié. Il faudrait de plus que le cylindre de la pompe fût placé dans le puits à 15 ou 20 pieds du niveau de l'eau. Dans ce cas, le tuyau d'aspiration conserve son même diamètre, mais le tube supérieur au corps de pompe, qu'on fait ordinairement en fonte, doit porter un diamètre plus grand que le corps de pompe même, afin que le piston y passe aisément, soit pour l'y introduire, soit pour l'en retirer quand cela est nécessaire. Cela ne change rien au calcul de la machine. Nous avons vu que le poids de la colonne est toujours égal au produit de la section du piston par la hauteur verticale du niveau de l'eau au déversoir et par la pesanteur spécifique. Nous insistons d'autant plus sur ce point, que nous connaissons des pompiers qui se croient fort habiles, et qui cependant ne peuvent pas comprendre qu'on puisse mesurer la charge du piston autrement que par le poids réel de l'eau de la colonne; ce qui reviendrait à dire qu'il serait avantageux de mettre de très-petits tuyaux, tandis qu'il est reconnu que c'est le moyen de rendre les pompes extrêmement dures, à cause de la grande vitesse que l'eau doit prendre dans les petits tubes pour débiter toute celle que fournit le jeu du piston.

C'est cette espèce de pompe qu'on appelle *aspirante* et *élévatoire*, parce qu'elle aspire une partie de la co-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lonne, et que le piston élève l'autre. Les deux pompes dont nous venons de parler sont les plus simples, et celles qui donnent, relativement à la force employée, le plus grand produit. Nous n'hésitons pas à en conseiller l'usage, toutes les fois que le local permet de les établir. Leur construction n'offre aucune difficulté. On en fait même en bois pour des puits peu profonds; mais elles sont sujettes à se déranger. Il faut toujours que le corps de pompe soit en cuivre.

Lorsqu'un puits est profond, cent et quelques pieds, je suppose, une pompe aspirante et élévatoire cesse d'être avantageuse, à cause du poids de la tringle, qu'on est alors obligé d'équilibrer par une masse plus ou moins forte, qui, participant au mouvement, le rend lourd. Dans ce cas les pompes doubles élévatoires, dont nous parlerons tout à l'heure, sont préférables.

Si un puits peu profond, de 20 à 25 pieds, se trouve au milieu d'une cour, ou éloigné du point où l'on veut avoir l'eau, c'est d'une pompe aspirante qu'on se sert. Le tuyau d'aspiration, recourbé immédiatement au-dessous de la soupape, est dirigé horizontalement dans une rigole creusée en terre, vers le puits, où il plonge verticalement comme à l'ordinaire. Les pompiers appellent cela faire une *traînée*. Cette conduite horizontale, quand elle n'exède pas 30 ou 40 pieds, et que son diamètre est d'une grosseur bien proportionnée, n'augmente pas sensiblement la résistance, parce que l'extrême mobilité de l'eau fait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'elle coule horizontalement sous le plus léger effort.

On a souvent besoin de faire monter l'eau dans les étages supérieurs d'une maison, et même de la lancer en jet dans toutes les directions pour servir en cas d'incendie. Pour cela, il ne faut qu'ajouter un couvercle à boîte à étoupe sur le cylindre de la pompe, dans laquelle boîte passe et joue la tige du piston, et puis fixer au déversoir un réservoir d'air qui porte à son sommet un robinet à trois eaux, au moyen duquel on la dirige du côté qu'on veut, soit pour la prendre immédiatement auprès de la pompe, soit pour la lancer en jet, soit pour la faire monter dans les étages supérieurs.

Le réservoir ou la cloche à air, dans les pompes, a pour objet de rendre le jet uniforme, en faisant réagir le ressort de l'air sur l'eau, dont on rend la sortie plus ou moins libre. La forme de ces réservoirs n'est pas indifférente. C'est ordinairement un cône tronqué renversé, en cuivre, dont la base supérieure se termine en une demi-sphère. L'eau, arrivant dans cette capacité par la base inférieure, prend la place de l'air, qu'elle comprime avec plus ou moins de force, et qu'elle réduit à n'occuper que la partie supérieure du récipient, la moitié ou le quart de son volume primitif; alors celui-ci réagit avec une force double ou quadruple; mais comme sa surface de contact avec l'eau augmente avec la pression, il s'ensuit que ce ressort d'air se proportionne au débit de l'eau qu'il fait sortir en jet sensiblement uniforme, bien

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que la pompe agisse par intermittence. C'est dans les pompes à incendie que cette uniformité est surtout nécessaire.

La troisième espèce de pompe que nous nous sommes proposé d'examiner, est celle qu'on nomme *élévatoire*. Le corps de cette pompe est placé dans l'eau même verticalement et renversé. Le bout supérieur porte un fond garni d'une soupape fermant du haut en bas. Il est surmonté d'un tuyau vertical, en fonte, en cuivre ou en plomb, d'un diamètre au moins égal à la moitié du corps de pompe, lequel tuyau, bien tenu au moyen de colliers de fer contre le mur du puits, vient apporter l'eau où on désire. Le piston, fixé sur une tige de cuivre, porte une soupape fermant de haut en bas. Le bout opposé ou inférieur de la tige passe dans un guide également en cuivre, dont le centre se trouve dans l'alignement de l'axe du corps de pompe, assez bas pour qu'il reste entre ce corps de pompe et le guide un intervalle assez grand pour le jeu du piston. Cette tige porte un croisillon contre les bouts duquel on fixe les branches d'une fourche ajustée au bas de la tringle, au moyen de laquelle on fait jouer le piston de la pompe, soit avec un levier, soit avec un axe à manivelle chargé d'un volant. Cette tringle, faite ordinairement en fer rond de dix lignes, est maintenue dans une ligne verticale par des guides en fer placés de 12 en 12 pieds.

Le jeu de cette pompe se voit de suite. Chaque coup de piston fait passer dans le tuyau ascensionnel un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

volume d'eau égal à la section transversale du piston multipliée par l'espace parcouru par ce piston. C'est-à-dire que son produit est exprimé par la même formule $\pi r^2 . a$ que nous avons employée pour les pompes aspirantes, π étant le rapport de la circonférence au diamètre, r le rayon du piston, et a sa course.

Le poids de la colonne est également exprimé par la même formule multipliée par la pesanteur spécifique de l'eau, et par la hauteur H de la colonne, bien que le tube ascensionnel soit plus petit de moitié que le corps de pompe.

Ces sortes de pompes, étant établies comme il faut, ne sont susceptibles d'aucun dérangement, et sont moins sujettes à *désengrener* que les pompes aspirantes, parce que les soupapes étant toujours dans l'eau ne sont pas si exposées à fuir. On dit qu'une pompe désengrène, quand après un certain temps de repos elle ne conserve pas l'eau exactement au niveau du déversoir. Ces faits peuvent provenir non-seulement des soupapes mal ajustées, mais encore des raccordemens des tuyaux mal joints, et de ces tuyaux mêmes. On est toujours maître de resserrer les premiers; mais les fuites à travers le métal sont plus difficiles et quelquefois impossibles à éteindre, surtout si ces tuyaux sont en fonte de fer. Pour ne pas être exposé à ce désagrément, il faut, avant de les poser, les essayer tous à la presse hydraulique, à une pression au moins double de celle qu'ils doivent supporter par leur position dans la co-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lonne. Ces essais devront toujours être faits dans les fonderies, avant la livraison des tuyaux.

Les pompes élévatoires se font ordinairement doubles et même triples, jouant alternativement par l'effet d'un axe à double ou triple manivelle, où sont attachées les tringles de chaque pompe. Toutes jettent leurs eaux dans un tuyau vertical unique, ce qui donne un produit à peu près uniforme, surtout dans le cas des trois pompes. C'est ce dernier système qu'on emploie assez généralement dans les établissemens où l'on consomme une grande quantité d'eau, comme dans les maisons de bains, les brasseries, les boucheries, etc.; elles sont mues par des chevaux ou par des machines à vapeur, avec plus ou moins de vitesse, mais de telle sorte que chaque piston joue vingt-cinq à trente fois par minute. Plus de lenteur exposerait à ne point faire monter d'eau, parce que les pistons, quelque bien ajustés qu'ils soient dans leur corps de pompe, laissent toujours sur leurs contours un certain intervalle, qui ne se ferme exactement que par les bords du cuir embouti, fortement comprimés contre les parois de ce même corps de pompe; or, cette compression n'a lieu qu'autant que les pistons se meuvent avec une certaine vitesse contre la colonne d'eau, dont l'inertie alors fait déployer le cuir. Il est reconnu, et tout le monde peut en faire l'essai à chaque instant, que la pompe la mieux construite ne donne point ou presque point d'eau, quand on la manœuvre lentement.

D'un autre côté, on perdrait beaucoup de force

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par trop de précipitation, et on courrait risque de briser la machine.

Nous mettons dans la classe des pompes *élévatoires* celles qui, étant placées dans l'eau même, la font monter en la poussant dans le tuyau d'ascension, soit par le moyen de pistons garnis de cuirs emboutis, comme pour les pompes aspirantes, soit par le moyen de tubes à fourreau, glissant les uns dans les autres comme ceux d'une lunette. Il n'y a dans ces machines, comme on le voit, que le frottement inévitable du piston contre les parois du cylindre fixe, et celui qui résulte du jeu du mécanisme qui les fait mouvoir. On peut donc les placer au rang des pompes les plus avantageuses, quand il s'agit d'aller chercher les eaux à une grande profondeur. L'avantage sera d'autant plus grand qu'on en mettra un plus grand nombre, deux et même trois, jetant alternativement leurs eaux dans la même colonne verticale, et ayant leurs tringles, mues par un axe à double ou triple manivelle, parfaitement équilibrées.

Leur pose dans l'eau ne présente aucune difficulté, puisqu'avant de les descendre dans le puits on les fixe sur un bâti ou plateau en bois ou en fonte, assez long pour que, s'appuyant dans le fond, il puisse être scellé contre le mur au-dessus du niveau de l'eau.

Les tringles des pistons, quand les puits ont de la profondeur, doivent être fortes et maintenues en ligne droite par des guides en fer scellés dans le mur. On sent que la moindre déviation de la ligne verticale occasionnerait non-seulement des frotte-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mens dans les guides, mais encore ces tringles, venant à se redresser au moment du plus grand effort, feraient perdre de la course au piston, et diminueraient par conséquent le produit, sans aucun bénéfice pour la force motrice, qui serait, dans ce cas, employée au redressement des tringles.

On sait que la force dynamique d'un cheval est d'élever 80 kil. à un mètre par seconde, ou 240 kil. à un pied. Si nous faisons la profondeur du puits, c'est-à-dire la distance verticale du niveau de l'eau au déversoir, = H, le rayon du piston = r, sa course = a, la pesanteur spécifique du liquide = P, on aura l'équation $\frac{240^k}{H} = \pi r^2 a P$, qui servira à résoudre la plupart des cas qui pouront se présenter, en supposant toutefois qu'on connaît deux des trois indéterminées H, r et a.

Par exemple, supposons que H = 60 pieds, que r = 3 p^{ces}. = 0,25, nous trouvons que a course du piston = 0,68, c'est-à-dire un peu plus des deux tiers d'un pied. Si a et r sont connus, on trouvera la valeur de H de la même manière; mais si r est l'inconnue, ce sera une équation du second degré qu'il faudra résoudre; c'est-à-dire qu'il faudra extraire la racine carrée de la fraction $\frac{240}{\pi H A P}$ ce qui n'offrira aucune difficulté, lorsqu'on aura donné des valeurs à H et a, P et π étant toujours connus.

On n'oubliera pas que tout ce calcul est fait dans la supposition d'une seule pompe et de l'emploi de la force d'un seul cheval; on voit facilement ce qu'il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faut faire dans le cas de deux ou trois pompes et de plusieurs chevaux.

Veut-on savoir combien de chevaux il faudrait employer pour monter à 100 pieds 1000 kil., ou un mètre cube d'eau en un temps donné T?

Nous savons qu'un cheval élève 240 kil. à un pied en 1", il n'en élevera par conséquent à 100 pieds que la centième partie de 240, c'est-à-dire 2,4. Mais si l'on met x de chevaux travaillant pendant le temps T, on aura $2,4.x.T=1000$, d'où $x=6,94$ de chevaux, en supposant T=60" ou 1'.

Mais veut-on savoir combien de temps mettront deux chevaux à monter la même quantité d'eau à la même hauteur?

Alors $x=2$, et T devient l'inconnue. Nous aurons donc $T=\frac{1000}{4,8}=208",3=3,64$ minutes.

Quand aux pompes, dans le cas dont-il s'agit, si on en met trois jouant alternativement, chacune devra faire monter le tiers de 1000^k, ou $333^k,33$ pendant le temps donné, à raison de 30 pulsations par minute, que nous avons dit être la vitesse la plus convenable. Dans le premier cas, chaque coup de piston devra élever $11^k,11$, et dans le second $2^k,90$. Faisant successivement la formule $\pi r . a. P=11^k,11$ et $\pi r^2 . a P=2^k,90$, on trouvera les dimensions qu'il faut donner tant au corps de pompe qu'à la course du piston. Pour ne pas rester au-dessous du produit demandé, et pour compenser les pertes inévitables, il faut donner un dixième de plus que le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

calcul l'indique, aux dimensions du corps de pompe et à la course du piston.

Pompes aspirantes et foulantes. Les pompes que nous venons d'examiner se composent d'un cylindre bien calibré et poli dans son intérieur, et d'un piston également bien calibré qui le parcourt dans sa longueur. Celle dont nous nous occupons dans ce moment se compose aussi d'un corps de pompe, mais nullement alaisé; c'est une capacité métallique dans laquelle entre et sort très-librement un cylindre également métallique, mais exactement calibré, jouant dans une boîte à étoupe que porte le haut du corps de pompe. Le fond et le côté de celui-ci sont percés d'un trou plus ou moins grand, à chacun desquels correspondent des tuyaux, l'un, celui du fond, pour aspirer l'eau, et qui est en conséquence garni d'une soupape fermant du dedans au dehors; l'autre, pour la débiter et la porter au loin dans une direction quelconque, garni d'une soupape fermant du dehors au dedans.

En supposant la capacité inférieure pleine d'eau, le piston en descendant la forcera de s'échapper par le tuyau latéral, d'où elle ne pourra plus revenir, étant retenue par la soupape dont il est garni. Le piston, venant à remonter, aspirera par le tuyau du fond une quantité d'eau nouvelle égale au volume que ce piston déplace, dont tout retour lui est interdit par la soupape fermant du dedans au dehors. On voit qu'en continuant ainsi le mouvement de va et vient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du piston, on force à monter à chaque voyage un volume d'eau égal à la partie du piston qui pénètre dans la capacité inférieure. Ce volume est exprimé par la formule générale $\pi r^2 . a$, πr^2 étant la section du piston, et a sa course.

Ces pompes, comme on voit, aspirent et foulent alternativement l'eau; mais il faut limiter l'aspiration à 12 ou 15 pieds, et même moins, s'il est possible, parce que le piston ne remplissant pas à beaucoup près le corps de pompe, ne ferait pas un vide suffisant pour faire arriver l'eau plus haut lorsqu'il s'agit de la mettre en activité.

La construction en est facile, puisque le piston et le collier de la boîte à étoupe sont les seules pièces qui exigent de l'ajustage exact; et on sait qu'il est toujours plus facile d'exécuter un cylindre parfait que d'alaiser l'intérieur d'un corps de pompe, ce qui ne dispense pas de calibrer également le piston. Mais si la colonne d'eau doit être poussée très-haut, les tiges des pistons exigent une grande force. Ce sont des barres de fer rond de 20, 24 et même 30 lignes de diamètre qui doivent se mouvoir dans une direction verticale. Elles ont un avantage bien précieux, en ce que la boîte à étoupe, ou à cuir ambouti (on peut mettre l'une ou l'autre), qui enveloppe le piston, peut se serrer au degré convenable, même pendant le jeu des pompes; ainsi on est maître de leur effet.

Ce sont des pompes de ce genre qu'on établit sur des rivières, des canaux, pour fournir des eaux à une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ville., à des éclūses. Les vieilles pompes de la machine de Marly, pour envoyer des eaux à Versailles, ont été remplacées par huit pompes semblables, foulant leurs eaux alternativement dans un tuyau de conduite unique, qui les porte, par un mouvement pour ainsi dire uniforme, le long d'une côte, à plus de 500 toises de distance et à 500 pieds de haut. C'est actuellement une machine à vapeur de la force de 64 chevaux qui les fait mouvoir.

C'est un grand avantage dans les machines hydrauliques, que de pouvoir établir un mouvement continu dans une colonne d'eau, parce qu'alors la force motrice n'a pas à chaque instant à vaincre la résistance d'inertie de cette colonne. On évite aussi par là le danger de la rupture des conduits, qu'une poussée trop brusque fait souvent céder. Lorsque le nombre des pompes est moins grand, et que l'eau ne chemine dans les tuyaux que par mouvemens intermittens, on y introduit un peu d'air, qui, en se mêlant par globules dans la colonne d'eau, en diminue le poids et la rend un peu élastique, deux circonstances favorables à la puissance motrice.

Pompe à chapelet. Qu'on se figure un tuyau vertical, ayant sa partie inférieure, dans une longueur de 20 à 24 pouces, calibrée comme un corps de pompe ordinaire, mais plus étroite que le reste ; et que dans ce tuyau circule de bas en haut, au moyen d'une lanterne qu'on fait tourner avec une manivelle, une chaîne garnie de disques calibrés sur le diamètre in-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

férieur du tube, il est évident que cet appareil étant plongé en partie dans l'eau, en fera monter une certaine quantité quand on viendra à faire tourner la lanterne, sur laquelle passe la chaîne avec ses disques. Chacun de ceux-ci faisant fonction de piston pendant qu'ils passent dans la partie étroite du tuyau, ils poussent devant eux un cylindre d'eau qui a pour longueur la distance d'un disque à un autre, et pour diamètre celui du tube rétréci. On a ainsi un jet continu dont le volume est en raison du diamètre du tube et de la vitesse de la circulation de la chaîne.

Cette pompe, qu'on peut classer parmi les pompes *élévatoires*, ne s'emploie qu'à de très-petites profondeurs, pour tenir des travaux à sec. Il faut quand on cesse de tourner, une roue d'arrêt, parce que la colonne, étant entièrement soutenue par les disques engagés dans la partie étroite du tuyau, prendrait de suite un mouvement rétrograde qui laisserait descendre l'eau au niveau inférieur.

On conçoit, pour que l'effet soit produit, que la distance d'un disque à un autre doit être moindre que la longueur de la partie rétrécie du tube. Ces disques, dont l'épaisseur est peu considérable, ne ferment jamais bien exactement, et ne font pas monter autant d'eau qu'ils devraient. Il s'ensuit que, bien qu'on ne laisse pas rétrograder le chapelet, la colonne finit par tomber.

Quelques hydrauliciens avaient conseillé de faire les disques en liége; ils croyaient par là alléger le mou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vement par la poussée verticale de l'eau contre ces liéges. C'est encore là une de ces illusions qu'enfante l'ignorance. Il n'est pas difficile de voir que la réaction étant égale à l'action, il y aura équilibre, et par conséquent point de bénéfice pour le mouvement.

Pompes dites des prêtres et à soufflet. Toute capacité susceptible de s'agrandir et se rapetisser alternativement, peut servir, en y ajoutant deux soupapes, à faire une pompe ou machine à élever l'eau. Il est évident que si dans cette capacité, ouverte à son *maximum*, on met de l'eau, ce liquide incompressible s'échappera par l'issue qu'on lui aura ménagée, quand on viendra à rapetisser la capacité.

La pompe dite des *prêtres* n'est autre chose qu'une caisse ou bache carrée ou ronde, au fond ou sur les côtés de laquelle sont ajustés deux tubes à soupape dont une permet l'entrée et l'autre la sortie de l'eau; le dessus de cette bache étant fermé par une peau, du parchemin, ou même du taffetas gommé qui a de l'ampleur, on fait varier la capacité intérieure de cette bache en poussant et retirant alternativement cette couverture flexible, à l'aide d'un levier ou d'un axe à manivelle faisant aller et venir une tige inflexible.

Deux et même trois de ces pompes jouant alternativement sont ordinairement employées par les fabricans de lampes à la *Carcel* pour entretenir le bec d'huile. Elles ne sont en effet propres qu'à monter de très-petites quantités de liquide à la hauteur de quelques pieds.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les pompes à soufflet se composent d'un cylindre de cuir fort se repliant sur lui-même, dont les deux bouts sont fermés par des plateaux en bois ou en métal, percés à leur centre de trous garnis de tuyaux et de soupapes fermant en sens contraire, l'une, c'est l'inférieure, pour retenir l'eau dans la capacité, et l'autre pour l'empêcher d'y revenir. L'un de ces plateaux étant fixé invariablement, tandis que l'autre se meut dans le sens vertical, on force l'eau dans laquelle le tuyau d'aspiration ou la pompe même est plongée, à entrer d'abord dans la capacité de la pompe, et ensuite à s'échapper par le tuyau d'ascension, quand cette capacité vient à se resserrer.

Il paraît que le cuir préparé à l'huile et à la gomme élastique conserve, étant dans l'eau, très-longtemps sa force et sa souplesse. Il y a au Conservatoire des Arts et Métiers un corps de pompe à soufflet sous le n° 414, salle d'agriculture, que cinq ans de service n'ont nullement altéré. Malgré cela, nous sommes loin d'en conseiller l'usage. Les pompes à corps métallique seront toujours préférables et pour la durée et pour le produit.

Pompes à mouvement de rotation immédiat. Dans les pompes ordinaires à mouvement de va et vient du piston, l'eau n'est forcée à monter que la moitié du temps. Il semblerait donc que l'autre moitié serait employée en pure perte : nous avons indiqué le moyen d'y remédier, soit en établissant un réservoir d'air, soit en combinant ensemble plusieurs pompes, dont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le jeu alternatif produit un jet à peu près continu, et par conséquent exige de la part de la force motrice une action à peu près constante.

Il y a long-temps qu'on s'était occupé de la recherche d'une pompe qui donnât ce résultat par un simple mouvement de rotation. La collection du Conservatoire des Arts et Métiers renferme un grand nombre de machines construites pour cet objet. Néanmoins aucune, il faut bien le dire, pas même celle du célèbre *Conté*, n'avait pleinement réussi. Nous avons vu, au n° V de *l'Industriel*, celle de Dietz, dont le service paraît satisfaisant sous certains rapports; elle plaît à la vue par son apparence de simplicité et par le peu de place qu'elle occupe; mais les frottemens qui ont lieu dans son intérieur, de métal contre métal, où l'on ne peut pas introduire d'huile, doivent, ce nous semble, la rendre dure et peu durable, surtout si l'on avait à élever de l'eau trouble ou chargée de sable.

Il existe une autre machine à mouvement de rotation pour élever l'eau, dont le Conservatoire possède un modèle. Elle se compose de deux cylindres métalliques cannelés s'engrenant l'un dans l'autre, et tournant dans une boîte métallique qui les enveloppe exactement de toute part, laissant seulement deux ouvertures vis-à-vis les points de contact des cylindres pour l'admission et l'expulsion de l'eau. On sent que cet appareil mis dans l'eau et en mouvement dans le sens convenable, fera monter celle dont le creux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des cannelures se sera rempli, et que le relief des dents, dans chaque cylindre, chassera réciproquement, à mesure que ces dents et ces creux arriveront au point de contact. Cette machine ne peut servir qu'à élever de l'eau très-propre, et n'est en usage que dans les cabinets de physique pour faire des expériences. Nous n'en faisons mention ici que pour compléter ce que nous avions à dire des machines à élever l'eau par mouvement de rotation direct.

On se sert dans les vaisseaux de la marine de pompes à double piston, jouant dans un même corps au-dessus l'un de l'autre et en sens contraire; elles donnent un jet continu. Le mécanisme en est compliqué, et le mouvement fort dur. Mais pour la marine, comme pour la manœuvre des pompes à incendie, on cherche plutôt à produire une forte masse d'eau qu'à économiser la force motrice; dans l'un et l'autre cas l'on ne manque jamais de bras.

Il existe encore une autre pompe qui mérite d'être mentionnée; c'est la pompe à double effet, dont la construction est imitée des machines à vapeur. Elle est aspirante et foulante. Son piston plein, dont la tige passe dans une boîte à étoupe, foule l'eau d'un côté pendant qu'il aspire de l'autre, et donne ainsi un jet continu. On lui donne le nom de pompe à quatre soupapes. Elle se manœuvre par un axe à manivelle chargé d'un volant.

Indépendamment des machines à pistons et à soupapes dont nous venons de parler, il en existe plu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sieurs autres fort avantageuses pour élever l'eau, tant par la simplicité de leur construction que par le peu de frottement qui a lieu dans leur mouvement.

Au premier rang est *la vis d'Archimède*. C'est un cylindre creux plus ou moins gros, plus ou moins long, en bois avec noyau, garni dans son intérieur de deux spires ou pas de vis. Ce tube, tournant librement sur ses tourillons à l'aide de manivelles ou d'engrenages, se place incliné de 30 à 40 °, un bout dans l'eau et l'autre débouchant dans le réservoir : sa longueur ne pouvant pas être considérable, de 20 à 25 pieds tout au plus, on ne peut élever l'eau par son moyen qu'à environ 10 à 12 pieds, c'est-à-dire à une hauteur égale au côté vertical du triangle rectangle dont la vis est la diagonale. La limite de l'inclinaison est celle où le pas de la vis devient horizontal. Son produit et la difficulté de la mouvoir varient en raison de l'inclinaison et de la vitesse. C'est la machine par excellence pour les épuisemens et les desséchemens. L'eau trouble ou chargée de sable ne lui fait aucun mal. Mais si elle est la plus avantageuse, elle n'est pas la moins chère : la construction des spires qui présentent des surfaces gauches, est difficile.

Quoique la longueur des vis d'Archimède soit bornée, on peut, en établissant des réservoirs de distance en distance, monter, par leur moyen, l'eau très-haut. C'est ainsi qu'en Hollande on entretient le pays à sec, en faisant tourner ces machines avec des moulins à vent qui la montent successivement de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

réservoirs en réservoirs, jusqu'au point culminant, d'où elle coule ensuite vers la mer ou dans des canaux.

Dans l'ordre des machines avantageuses, après la vis d'Archimède, vient la *noria*. C'est une chaîne, ou une échelle de corde sans fin, après laquelle sont attachés des vases en bois, en cuivre ou en poterie, et qu'on fait circuler au moyen d'un tambour placé au-dessus du puits. Chaque vase ou godet va tour à tour s'emplir au fond du puits et se vider dans le tambour supérieur, d'où l'eau coule dans un réservoir. On voit que dans cette machine, dont le mouvement doit être lent, il n'existe d'autre frottement que celui de l'axe du tambour et celui d'un autre axe à pignon et à manivelle, au moyen duquel on lui imprime le mouvement. Ainsi on n'a pour ainsi dire à vaincre que le poids de l'eau, si toutefois le fond des godets est garni de soupapes qui, en laissant échapper l'air, facilitent l'immersion des godets.

Connaissant le nombre et la capacité des godets qui forment la colonne montante, on en calcule facilement le poids, et par conséquent le produit pendant un temps donné, lorsqu'on en connaît la vitesse, qui paraît devoir être d'un pied par seconde.

La noria est fort usitée dans le midi de la France. Elle peut, encore mieux que la vis d'Archimède, monter des eaux sales. Elle peut même, en mettant des godets convenables, servir de *drague* pour enlever des boues, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Elle cesserait d'être avantageuse par le poids énorme qu'elle prendrait, si on voulait lui donner trop de longueur. 45 ou 50 pieds de profondeur, paraissent la limite à laquelle on doit atteindre. Nous en avons pourtant vu une sur une carrière d'ardoise à Angers, qui allait chercher l'eau à 220 et quelques pieds. La chaîne seulement pesait 10,000 liv.

Il y a une autre noria dont la chaîne circule en même temps qu'elle tourbillonne sur elle-même. Cet effet est produit par un axe transversal qui a en même temps deux mouvemens; l'un de rotation qui lui est donné par une roue fixée sur lui-même et qui roule autour de la margelle, et l'autre par un cheval atelé au bout comme à celui d'un manége. Cette seconde machine n'a pas les mêmes avantages que la première, bien qu'au premier coup d'œil elle paraisse plus simple. La chaîne chargée de ses godets, devant toujours plonger dans l'eau, y éprouve une certaine résistance qui occasionne la torsion de cette chaîne, quand le puits est profond.

Le belier hydraulique, dans cette revue des machines à élever l'eau, ne doit pas être passé sous silence. Mais il faut un courant d'eau et une chute pour l'établir. L'expérience a fait connaître qu'il ne faut pas penser au belier quand il s'agit d'élever beaucoup d'eau, mais qu'il est avantageux pour le service d'une habitation. Il présente cela de particulier, qu'il se place sans le moindre embarras dans un courant d'eau, et qu'il porte lui-même le moyen de se mettre en activité.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quand on possède un courant d'eau capable de faire tourner une roue, on n'est pas embarrassé de se procurer de l'eau, surtout s'il ne s'agit que de la monter à la hauteur de la roue. Il suffit d'y attacher des godets qui s'emplissent en bas et se vident en haut, dans une auge qui la porte où l'on veut.

Nous terminerons cette revue des machines hydrauliques propres à élever l'eau, par la *machine à molettes*, employée dans les exploitations des mines. On les nomme ainsi à cause des deux poulies fixées au-dessus du puits, qui servent de renvoi au deux brins du câble qui tire d'un côté et laisse descendre de l'autre les deux tonneaux suspendus aux bouts, dont l'un est plein et l'autre vide. On sait que ce mouvement du câble est produit par un tambour vertical sur lequel il s'enveloppe, et que des chevaux ou une machine à vapeur font tourner tantôt dans un sens et tantôt dans l'autre.

Si le câble était sans pesanteur, la force motrice n'aurait jamais à vaincre que la résistance qu'oppose le poids de la matière qu'on monte. Mais le câble est ordinairement très-pesant, et son poids dans le puits s'augmente à mesure qu'il y descend, tandis que celui qui monte diminue. Il résulte de là qu'ils ne sont en équilibre qu'au moment où les deux tonneaux se trouvent vis-à-vis l'un de l'autre. Plus haut le câble du tonneau vide pèse moins, et plus bas il pèse plus que celui du tonneau ascendant; de sorte qu'arrivé au fond du puits, son poids entraîne le tonneau plein. Il s'ensuit que la force motrice doit être ex-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trêmement variable pour faire équilibre à chacune de ces situations. Les chevaux, pour soulever le tonneau plein du fond, ont un grand effort à faire, et quand il est arrivé dans le haut, ils ont à retenir. Ils éprouvent le même effet que s'ils traînaient une voiture sur un chemin très-montagneux, où ils auraient tantôt un tirage excessif, et tantôt à retenir. On avait cherché à remédier à cet inconvénient, en faisant envelopper le câble sur des tambours coniques, ou bien en établissant des compensateurs en chaîne de fer.

La substitution des câbles plats aux câbles ronds a donné de suite la compensation désirée. Le câble qui monte le tonneau plein, s'enveloppant sur lui-même entre deux roues verticales qui l'empêchent de débouler, grossit successivement son noyau, tandis que celui qui descend diminue le sien précisément dans le même rapport. De sorte qu'il y a une compensation extrêmement exacte et inverse entre les rayons des noyaux et la vitesse des tonneaux pleins et vides, d'où il résulte que la puissance motrice n'a jamais à vaincre que la résistance qu'offre le poids de la matière.

Les câbles plats, déjà admis dans beaucoup de nos exploitations, ont encore une autre qualité fort importante ; c'est qu'ils ne sont pas sujets à se détordre, comme le font les câbles ronds. Ils durent davantage, et on n'a pas à craindre avec eux de tourbillonner quand on descend aux mines dans les tonneaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il y a encore un grand nombre d'autres machines propres à élever les eaux, dont nous ne parlerons pas, telles que les baches à bascule, les cordes de *Verat*, les chapelets d'éponge, etc. La machine à vapeur de *Savary*, imitée ici par feu Manoury d'Hecto, mérite d'être mentionnée. Là la vapeur tient lieu de piston. C'est avec elle qu'on fait le vide et qu'on foule l'eau pour la faire monter. A cet effet on a un grand récipient métallique, en cuivre, garni d'un tuyau d'aspiration et d'ascension pour l'eau. La vapeur introduite dans ce récipient, en chasse d'abord l'air atmosphérique, et ensuite en la condensant on y fait le vide, que l'eau vient occuper en montant par le tuyau d'aspiration. Alors si on y introduit de nouveau la vapeur, l'eau s'en ira par les tuyaux d'ascension dans le réservoir. L'eau élevée de cette manière est sensiblement échauffée, ce qui ne serait point un inconvénient si elle était destinée à des bains. Mais c'est un contre-sens d'avoir placé ces machines aux abatoirs, où il faudrait de l'eau à la glace, s'il était possible.

Ces notions générales suffiront, je pense, pour déterminer le choix de la machine hydraulique la plus convenable sous tous les rapports.

E. M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DESCRIPTION

D'une scie circulaire à pédale, propre à débiter les petites pièces de bois qui n'ont que quelques pouces d'épaisseur, et à remplacer, dans ce cas, avec beaucoup d'avantages, le travail de la scie à chantourner, *et de celle à faire des onglets et même des arrasemens, rapportée d'Angleterre par* M. le marquis de PONTÉJOS, *demeurant à Paris, rue Neuve-des-Mathurins, n.* 32.

Cette *machine-outil* est du nombre de celles dont nous ne saurions trop recommander l'usage dans les ateliers ; elle est montée sur un bâti en bois ressemblant à un banc de tour, et se manœuvre avec la plus grande facilité, à l'aide d'une seule personne qui présente le bois à débiter à l'action de la scie circulaire, en même temps qu'elle fait tourner cette scie avec le pied, agissant sur une pédale. L'axe de la scie est monté horizontalement sur deux poupées à pointes ajustées à coulisse sur le bâti, et reçoit son mouvement de rotation de la pédale, au moyen de deux poulies à plusieurs gorges dont une est montée sur l'axe de la scie, et dont l'autre est réunie à la pédale par une bièle à crochet qui fait tourner l'axe coudé de cette roue.

La scie tourne dans une auge en fonte qui reçoit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la sciure, et que l'on vide lorsqu'elle est pleine. La partie supérieure de la scie passe dans une fente pratiquée dans l'épaisseur d'une tablette en bois ajustée à charnière sur le derrière de l'auge, et formant, avec la surface supérieure de cette auge, qui se trouve à la hauteur de l'axe de la scie, un angle dont l'ouverture se règle par une vis de rappel ajustée sur le devant de l'auge, de manière à ne laisser passer au-dessus de la tablette que la quantité de la scie que l'on juge nécessaire pour agir sur le bois à débiter, qui est présenté à son action par l'ouvrier, sur la tablette inclinée.

La largeur que l'on veut donner au bois que l'on refend est déterminée par un parallélogramme en cuivre et à charnières, qui se fixe sur la tablette de manière que les longs côtés soient parallèles à la fente dans laquelle passe la scie circulaire : en ouvrant ou en fermant plus ou moins ce parallélogramme, qui se manœuvre par des vis de pression, et contre le côté duquel on applique une des faces du bois à couper, on règle la largeur que l'on veut donner au bois.

Sur la tablette est encore entaillée une règle en cuivre à coulisse, portant un demi-cercle mobile, divisé en degrés comme celui d'un rapporteur ; ce demi-cercle a, près de son centre, un rebord qui s'élève verticalement, et qui forme une règle contre laquelle on applique le morceau de bois que l'on veut couper sous un angle quelconque.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Explication des figures, planches 4 et 5, qui représentent cette machine dans son ensemble, vue sous différentes faces, et dans ses principaux détails.

Fig. 1re, pl. 4, élévation de face.
Fig. 2, pl. 4, élévation de profil.
Fig. 3, pl. 5, coupe verticale de profil.

a, deux patins formant la base du bâti en bois sur lequel est établi tout le mécanisme.

b, deux bandes de fer dont les bouts sont fixés par des vis sous les patins *a*, pour assembler ces patins et les maintenir dans leur écartement.

c, deux montans verticaux assemblés à tenons et mortaises dans les patins *a*; leurs extrémités supérieures sont réunies par deux fortes traverses ou jumelles *d*, *e*, solidement assemblées et consolidées par des boulons *f*, dont les têtes reposent sur des plaques de fer *g* qui leur servent de rondelles.

h, planche fixée sur deux goussets *i* attachés le long des montans *c*; elle est destinée à recevoir l'ouvrage fait ou à faire.

Les deux jumelles *d*, *e*, laissent entre elles un écartement que l'on voit fig. 3, dans lequel sont reçus les tenons de deux poupées *k*, dont la tête de chacune est traversée par une vis *l*, à pointe; c'est sur les pointes de ces vis qu'est ajusté l'arbre *m*, cintré à cet effet des deux bouts, et servant d'axe à la scie circulaire *n*; on voit cet axe représenté séparément fig. 4,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pl. 4, avec la scie *n* montée dessus; il a une embase *o*, contre laquelle appuie, d'un côté, le plat de la scie; de l'autre côté est enfilé, sur l'axe *m*, un canon *p* qui s'applique contre l'autre face de la scie, et à la suite vient un écrou *q* qui, lorsqu'on le serre au moyen d'une clef, presse fortement la scie entre l'embase *o* et le canon *p*, pour l'empêcher de vibrer. L'un des bouts de l'arbre *m* est façonné en carré un peu conique, pour recevoir la poulie à trois gorges et en bois *r*, qui reçoit son mouvement d'une corde à boyau venant d'une grande poulie à gorges *s*, dont l'axe en fer coudé *t*, monté sur deux vis à pointes *u*, tient à la pédale *v* au moyen de la bièle à crochet *x*. La pédale *v*, que l'on voit en plan fig. 5, est formée de trois pièces de bois parallèles *y*, assemblées d'un bout à une quatrième pièce de bois *z*, dont les extrémités sont montées, comme on le voit fig. 1re, sur les pointes de deux vis *a'* qui servent de centre de mouvement à la pédale; l'autre extrémité de chacune des pièces *y* est assemblée dans une traverse *b'*, sur laquelle l'ouvrier pose le pied lorsqu'il veut faire mouvoir la pédale.

c', fig. 1re, deux écrous à tête en forme d'anneau de clef, se vissant au bout des boulons ponctués *d'*, logés dans les poupées *k*; ces écrous, qui frottent sur des rondelles *e'*, ont pour objet de serrer les poupées *k* de manière à ce qu'elles ne puissent bouger pendant tout le temps du travail.

f', auge ou caisse en fonte, dans laquelle est reçu,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme l'indique la fig. 3, pl. 5, le demi-cercle inférieur de la scie *n*; cette auge est terminée à sa partie inférieure par une espèce de tenon *g'* qui entre exactement dans la coulisse formée par les deux jumelles *d*, *e*, et au milieu duquel est une tige *h'* dont le bout taraudé est reçu dans un écrou *i'*, pareil aux écrous *c'*, et servant à retenir solidement l'auge *f'* sur les jumelles *d*, *e*. Cette auge reçoit à charnière en *k'*, sur son bord de derrière, une planchette *l'*, en bois, représentée en plan, fig. 6, pl. 5. Sur cette planchette, qui a la facilité de tourner autour du point *k'*, et dans toute son épaisseur, est pratiquée une fente *m'*, parfaitement parallèle au bord *n'* de la planchette, et dans laquelle entre la partie supérieure de la scie *n*.

La partie supérieure et antérieure de l'auge *f'* présente une avance *o'*, dans laquelle est reçu un boulon ou vis de rappel *p'*, dont le bout, qui appuie contre une plaque de métal fixée contre le dessous de la tablette *l'*, sert à donner à cette tablette un point d'appui et une plus ou moins grande inclinaison, suivant que l'on veut faire passer une moindre ou une plus grande quantité de dents de scie au-dessus de la surface de cette tablette.

Un parallélogramme à pièces mobiles faisant charnière, est représenté vu par-dessus, et en place sur la tablette, fig. 6, et séparément en plan, de profil, et par le bout, fig. 7, 8 et 9. Ce parallélogramme est formé de deux longues plaques de cuivre *r'*, *s'*, sur lesquelles sont pratiquées des entailles *t'*, qui reçoivent à charnières

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou articulations deux petites plaques de cuivre u' qui servent à écarter ou à rapprocher plus ou moins la plaque s' de celle r' ; cette dernière plaque a deux rebords q' formant double coude à angles droits, et disposés de manière à s'appliquer exactement contre le côté latéral de la planchette l' ; deux vis de pression v', dont la tête a la forme d'un anneau de clef, servent à fixer, avec les doigts, la plaque r' sur la tablette l'.

x', pièce en fer à coulisse, ajustée à charnière en y' sur la plaque s' ; un boulon, fixé sur la plaque r', passe dans la coulisse z', et porte un écrou a^2, à oreilles, qui fixe la pièce x' lorsqu'on a déterminé la position de la plaque s' ; cette disposition permet d'approcher la plaque s' aussi près qu'on veut de la fente m', fig. 6, occupée par l'épaisseur de la scie, sans rien changer à la position de la plaque r', qui est immobile sur la tablette l'.

b^2, fig. 6, pl. 5, règle en cuivre ajustée bien parallèlement à la fente m', dans une entaille à queue d'aronde pratiquée dans la longueur de la planchette l' ; cette règle, qui affleure avec la surface de la planchette, porte un demi-cercle en cuivre c^2 divisé en degrés sur sa circonférence extérieure, qui est taillée en biseau ; ce demi-cercle tourne autour de son centre sur un pivot qui est reçu à frottement dans le milieu de la largeur de la règle b^2 ; cette règle porte aussi un petit bout de vis qui entre dans une coulisse circulaire d^2, pratiquée dans l'épaisseur du demi-cercle ; ce bout de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vis est muni d'un écrou f^2, au moyen duquel on fixe le demi-cercle lorsqu'on lui a donné la position convenable à l'angle de la coupe qu'on veut obtenir.

Sur le demi-cercle c^2, et un peu plus loin que le centre, s'élève verticalement un rebord g^2, contre lequel s'applique le morceau de bois que l'on veut couper sous un angle quelconque. La règle b^2, sur laquelle est monté le demi-cercle, est représentée séparément, de face, de profil et par le bout, par les trois figures sous le n° 10, pl. 5.

Manière de faire usage de cette machine.

La machine étant disposée comme on vient de l'expliquer, l'ouvrier qui doit s'en servir prépare d'abord le bois qu'il veut travailler; il ajuste ensuite le parallélogramme avec les doigts après avoir desserré l'écrou a^2, et en tenant de la main droite son morceau de bois appliqué sur la planchette, contre la face verticale et extérieure de la plaque s'; ce bois étant placé de manière à ne présenter à l'action de la scie que juste ce qu'il faut pour le dresser, l'ouvrier serre l'écrou a^2, met le pied sur la pédale qu'il fait agir, et pousse avec la main droite son bois sur les dents de la scie, ayant soin de le tenir toujours appliqué contre le parallélogramme; la face dressée par la scie s'applique à son tour contre le parallélogramme, et on dresse, de la même manière que la première fois, la face opposée, qui se trouve être parfaitement parallèle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à la première ; on dresse de même les autres faces, et le morceau de bois se trouve parfaitement égal de largeur et d'épaisseur, et exactement d'équerre sur toutes les faces. On conçoit que la pièce de bois ainsi préparée, l'ouvrier peut aisément, en disposant convenablement le parallélogramme, obtenir des parallélipipèdes rectangles d'une infinité d'épaisseurs et de largeurs, aussi bien que des planchettes extrêmement minces.

Si l'ouvrier veut faire des morceaux de bois carrés parfaits, rectangulaires ou carrés longs, et même des cubes, il lui suffit de présenter et d'appuyer une des faces de la pièce de bois préparée comme on vient de le dire, contre la face verticale du rebord g^2 du demi-cercle c^2, placé à angle droit avec la scie, comme on le voit fig. 6, pl. 5, et de presser le bout de ce morceau de bois contre la pièce s^2 du parallélogramme, que l'on approche ou éloigne de la scie suivant la longueur que l'on veut couper ; les choses ainsi disposées, l'ouvrier, tenant avec les mains le rebord g^2 et la pièce de bois à couper, pousse le tout sur les dents de la scie, qu'il fait tourner en faisant agir la pédale, jusqu'à ce que le morceau de bois soit coupé dans toute sa largeur. La règle b^2, glissant librement et à frottement dans sa coulisse à queue d'aronde, se prête facilement à cette opération.

Si au lieu de morceaux rectangulaires on veut en obtenir qui aient la forme de parallélogramme, ou si l'on veut faire des onglets pour cadres ou pour tout

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autre objet, l'ouvrier desserre l'écrou f^2, fait tourner avec la main le demi-cercle c^2 sur son pivot, jusqu'à ce que le rebord g^2 fasse, avec la ligne qui passe par le milieu de la règle b^2, un angle égal à celui que l'on veut donner à la coupe du bois, ce qui se fait aisément à l'aide des degrés marqués sur la circonférence du demi-cercle, et d'un trait gravé sur le milieu de la largeur de la règle b^2, pour qu'on puisse compter les degrés ; dans la fig. 6, le rebord ponctué g^2 est disposé pour la coupe à 45 degrés ; lorsque ce rebord se trouve dans la direction voulue, l'ouvrier serre l'écrou f^2, appuie le morceau de bois sur la planchette et contre le rebord g^2, et agit comme on vient de le dire pour la coupe à angle droit.

On peut encore faire avec cette machine des languettes d'une hauteur arbitraire, des tenons et des rainures d'une profondeur voulue. Il suffit, pour cela, de régler l'inclinaison de la planchette l', au moyen de la vis p', de manière à ne laisser passer la scie au-dessus de cette tablette que d'une quantité égale à la profondeur de la rainure, ou à la hauteur de la languette. Dans ce cas, le morceau de bois sur lequel on veut pratiquer l'un de ces objets se place contre le parallélogramme, et l'endroit que l'on veut *rainer* ou *langueter* est présenté, par l'ouvrier, à l'action de la scie qui entre dans le morceau de bois de toute la hauteur de cette scie qui dépasse la tablette ; le passage du bois sur la scie répété plusieurs fois successivement, et réglé par le parallélogramme, fait de cette manière une rainure

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tout aussi bien qu'on l'obtiendrait avec un bouvet; la languette et les tenons s'obtiennent au moyen de quatre traits de scie opérés de la même manière sur le bord de la planche que l'on veut transformer en languette, ou au bout de laquelle on veut pratiquer un tenon.

Lorsque l'auge *f'* est remplie de sciure, on relève la planche *l'* qui lui sert de couvercle, et on prend la sciure avec les mains pour la porter de côté; on évite, de cette manière, les malpropretés qui ont lieu lorsqu'on la laisse tomber par terre.

Observations.

Nous avons dit que la planchette *l'* avait une coulisse ou rainure à queue d'aronde, dans laquelle glisse à frottement la règle de cuivre b^2; comme il est extrêmement nécessaire, pour l'exactitude de la coupe du bois, que cette règle soit mue dans une direction invariable, il faut que la coulisse qui la reçoit soit aussi faite avec la plus grande régularité. Dans la machine que nous venons de décrire, la tablette *l'*, composée de plusieurs planches ou alaises assemblées à languettes et rainures, est consolidée par des emboîtures h^2, fig. 6, pl. 5, que l'on a interrompues à l'endroit de la rainure, pour que cette rainure ne soit pratiquée que dans du de fil; à cet effet les arrasemens de la tablette, qui bois[illegible]t contre les emboîtures h^2, au lieu d'être s'appliquen[illegible]me de coutume, ont été confectionnés faits à la scie, com[illegible]

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au ciseau ; par ce moyen il existe quatre emboîtures au lieu de deux, mais les parties i^2 de la tablette sont en bois de fil comme le reste de la coulisse, ce qui n'aurait pas lieu s'il n'y avait que deux emboîtures.

Il serait peut-être préférable, pour la solidité et la facilité de l'ajustement de ces emboîtures, et pour l'exactitude dans la marche de la règle b^2, de faire les emboîtures comme à l'ordinaire, et de former une entaille en même temps dans la planchette et dans les emboîtures ; dans cette entaille on insérerait à demeure une coulisse en métal et à queue d'aronde, qui recevrait la règle de cuivre b^2 ; cette coulisse métallique aurait l'avantage d'être moins sujette que le bois à se ronger par le frottement continuel de la règle b^2.

Une autre observation, essentielle à faire, concerne la précaution à prendre pour que la scie, que l'on doit affûter de temps en temps, et à laquelle il faut donner assez de voie pour en faciliter le jeu, tourne toujours parfaitement rond. Les bois n'étant pas dans toutes leurs parties d'une égale dureté, on conçoit, et on sait même par expérience, que la scie peut s'user davantage dans certains endroits que dans d'autres ; si, dans cet état, on affûtait la scie, il en résulterait immanquablement des dents qui seraient excentriques avec d'autres, ce qui pourrait occasionner des irrégularités dans l'ouvrage ; on obvie à cet inconvénient, en présentant à la circonférence de la scie en action, et chaque fois qu'on est sur le point

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'affûter, une pierre à aiguiser contre laquelle viennent s'user les dents qui ont un plus grand rayon que les autres; on procède à l'affûtage aussitôt que le rayon est le même partout.

La scierie dont nous venons de donner tous les développemens, a, pour le débit des petites pièces, beaucoup d'avantages sur les procédés ordinairement employés pour arriver aux mêmes résultats; d'abord, elle procure une économie de temps et de bois très-considérable, par la raison que la scie agit beaucoup plus vite que celle d'une personne qui scie à la main; que l'on évite les précautions qu'est obligé de prendre ordinairement l'ouvrier pour dresser son bois et le mettre d'équerre sur toutes les faces, opérations pour lesquelles il emploie toujours beaucoup de temps, quelle que soit son adresse, et qui occasionnent une plus ou moins grande perte de bois, suivant l'expérience et l'habileté de l'ouvrier.

Cette machine a encore un avantage bien plus grand que ceux dont nous venons de parler, c'est de pouvoir obtenir d'un ouvrier maladroit des produits aussi parfaits que ceux que pourrait produire la personne la plus exercée et la mieux entendue dans l'art de travailler le bois.

Lorsque les bois à débiter sont un peu volumineux, la machine ne travaille pas plus vite qu'un habile ouvrier, mais il lui reste encore dans ce cas non-seulement l'avantage d'économiser la matière, mais encore celui de permettre à l'ouvrier de consacrer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

beaucoup plus de temps au travail, parce que, n'éprouvant presque pas de fatigue, il n'a aucun besoin de repos, ce qui équivaut encore, dans ce cas, à une économie de temps assez considérable.

M. Holtzapffel, mécanicien à Londres, qui a fait la machine que nous venons de décrire, en fabrique beaucoup de semblables pour les ateliers d'Angleterre et pour l'étranger; nous ne pouvons indiquer en France aucun établissement où on la construit, parce que son usage n'est pas encore connu d'un assez grand nombre de personnes pour qu'on ait songé à en faire une branche de construction; mais nous pensons qu'à l'aide des dessins et de la description que nous donnons ici de cette machine, on pourra aisément la faire construire par beaucoup de mécaniciens. D'ailleurs, M. le marquis de Pontéjos, à qui nous sommes redevables de la communication de cet outil dont il est propriétaire, pousse l'obligeance assez loin pour la laisser voir à la personne qui ne se trouverait pas assez éclairée par notre description, et qui voudrait s'en procurer une semblable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DESCRIPTION

D'une machine dite à foularder *ou à* matter, *ayant pour objet de faire pénétrer la couleur dans les tissus destinés à former des toiles peintes; construite par* M. MOULFARINE, *mécanicien*, rue St-Pierre, n° 18, quartier Popincourt.

Dans cette machine, la toile que l'on veut imprégner de couleur est enroulée sur un cylindre horizontal, d'où elle est conduite par deux rouleaux sur un cylindre en cuivre, pla au fond d'une auge de même métal qui est remplie, aux trois quarts environ, de la couleur liquide que l'on veut faire pénétrer dans le tissu. La toile ainsi trempée des deux côtés dans la couleur, s'élève, en passant sur un rouleau et sur une règle cannelée, pour se rendre entre deux gros cylindres de cuivre formant laminoir, et ayant la propriété, par l'effet de la pression qu'ils exercent sur les deux faces du tissu, de le faire traverser par la couleur. La toile ainsi imprégnée de couleur s'enroule d'elle-même sur un rouleau placé au-dessus du laminoir.

Explication des figures de la planche 6, *qui représente cette machine dans son ensemble et dans ses principaux détails.*

Fig. 1re, élévation de face.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 2, coupe verticale de côté.

a, deux châssis en fonte, assemblés par trois boulons cylindriques *b*, et composant, par cet assemblage, le bâti de la machine. Chacun des châssis *a* est surmonté d'une tête de cheval *c*, dont on voit bien la forme fig. 3.

d, rouleau en cuivre sur lequel est enroulé le tissu *e* destiné à recevoir la couleur.

f, deux rouleaux en bois placés horizontalement; ils sont traversés chacun par un axe en fer dont les extrémités forment des tourillons qui tournent dans des entailles *i*, fig. 3, ménagées sur la partie supérieure du bâti. Ces deux rouleaux reçoivent la toile au fur et à mesure qu'elle se déroule de dessus le rouleau *d*, et la dirigent dans l'auge *h*, remplie de couleur jusqu'aux trois quarts environ. Cette auge, que l'on voit en coupe verticale et longitudinale, fig. 4, renferme, près de son fond, un cylindre *g*, en bois recouvert de cuivre, que la toile embrasse en passant dessous.

k, rouleau de cuivre, recevant la toile qui s'est baignée dans l'auge, et la dirigeant sur la règle cannelée *l*, que l'on nomme *barre à rétendre*; les cannelures pratiquées sur cette règle sont, comme on le voit dans la fig. 1re, en pente de droite à gauche dans la moitié de la longueur de la règle, et elles sont au contraire dirigées de gauche à droite dans l'autre moitié; cette disposition des cannelures permet à la couleur de redescendre dans l'auge avec plus de facilité.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

m, *n*, deux gros rouleaux en cuivre dont les tourillons sont reçus dans les têtes de cheval *c*; ces deux rouleaux forment un laminoir à la pression duquel est soumise la toile déjà imprégnée de couleur, c'est cette pression qui achève de faire pénétrer la couleur dans l'intérieur du tissu.

o, autre rouleau en cuivre sur lequel s'enroule la toile au fur et à mesure qu'elle sort du laminoir. Les tourillons de ce dernier rouleau sont reçus dans deux fourchettes en cuivre *p*, qui permettent à ce rouleau de s'élever de lui-même à mesure que la toile s'enroule dessus. La fourchette a la forme qu'on lui voit de face et de profil fig. 5, elle s'enfile à coulisse dans la tête de cheval *c*, à sa partie inférieure est un trou *x*, pour recevoir le tourillon du cylindre *n*.

q, deux leviers montés à charnière à l'extrémité des supports *r*, fixés intérieurement contre les têtes de cheval; ces leviers, dont un est vu sur deux faces fig. 6, servent, au moyen des longues tringles à fourchette *s*, et des leviers horizontaux *t*, à établir et régler la pression que doivent exercer les rouleaux *m*, *n*, contre le tissu soumis à leur action. Les fourchettes *s* embrassent l'épaisseur du bâti et s'assemblent à charnière en *u*, sur les leviers *t*, qui eux-mêmes sont assemblés à charnière en *v* sur le bâti, et un peu au-dessus des pieds; l'extrémité de ces leviers, opposée à la charnière, porte un pied *y*, qui est plus ou moins pesant, selon que l'on désire presser plus ou moins la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toile entre les cylindres *m*, *n*. L'une des tringles à fourchette *s* se voit séparément dans la fig. 7, cette figure montre les deux branches entre lesquelles est reçue l'épaisseur des châssis qui forment le bâti.

z, fig. 1re, poids accrochés à l'extrémité inférieure d'une bride de fer *a'* qui est passée dans la gorge d'une poulie *b'* fixée à l'extrémité de l'axe du rouleau *d*, sur lequel est enroulée la toile. Le poids *z* fait l'office de frein pour empêcher le cylindre *d* de tourner trop facilement, et pour maintenir le tissu parfaitement tendu.

c', Poulie fixée à l'extrémité de l'axe du cylindre *m*; elle reçoit le mouvement de rotation d'un moteur quelconque, pour le transmettre, sans engrenage, et par le seul effet du frottement, à toutes les parties mobiles de la machine.

Deux ouvriers suffisent pour faire mouvoir cette machine et en diriger le travail : l'un est un tourneur de roue qui imprime le mouvement à la poulie *c'*, et par conséquent au rouleau *m*, au moyen d'une grande roue à manivelle. On peut supprimer ce tourneur en se servant de tout autre moteur. L'autre ouvrier dirige à lui seul toute l'opération.

Lorsqu'il a enroulé la toile sur le rouleau *d*, il la fait passer sur les rouleaux conducteurs *f*, de là dans la couleur sous le rouleau de cuivre *g* placé dans l'auge, puis contre le rouleau *k*, ensuite sur la *barre à retendre l*, et enfin il l'engage entre les deux cylindres *m*, *n*; c'est alors que le tourneur commence à faire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tourner la grande roue qui imprime le mouvement au rouleau *m*, celui-ci tire la toile qu'il déroule petit-à-petit de dessus le rouleau *d*. Quand il est sorti du laminoir une quantité assez grande de tissu, l'ouvrier engage le bout de ce tissu, qui a été pressé, sur le rouleau supérieur *o* reposant sur le cylindre *n*, et tournant par l'effet du frottement de ce cylindre contre lui ; l'axe du rouleau *o* étant libre dans la fourchette *p*, ce rouleau monte au fur et à mesure qu'il se charge de la toile imprégnée de couleur et qu'il enroule ; lorsque cette toile est tout-à-fait enroulée sur le cylindre *o*, on remplace ce cylindre par un autre pour recommencer l'opération sur une nouvelle pièce.

Presque tous les fabricans de toiles peintes font, depuis long-tems usage de cette machine qui remplit très-bien son objet.

M. Moulfarine se charge de la construire pour le prix de trois mille francs, et ne demande qu'un mois pour la livrer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DESCRIPTION

d'un appareil propre au blanchîment des tissus et du linge de ménage.

M. Wrigth a pris en Angleterre une patente pour un procédé propre à laver, blanchir et nettoyer les tissus neufs et le linge de ménage, par l'action de la vapeur à haute pression, sans le soumettre au frottement, si nuisible à la plupart des étoffes blanchies par les moyens ordinaires, et particulièrement à celles qui sont très-fines. Dans la nouvelle méthode, la vapeur exerce, suivant le patenté, non-seulement une action chimique dans les diverses opérations, mais elle agit encore mécaniquement par sa force expansive pour remplir de liquide, vider et remplir de nouveau et à volonté une série de vases, dans les diverses fonctions qui se font successivement, et qui ne demandent d'autre soin que de tourner de temps en temps quelques robinets.

Les tissus sont d'abord entassés les uns sur les autres dans l'un des vases, qui est un cuvier conique, où ils sont soumis à l'action de la vapeur, qui les traverse et produit une dissolution alcaline qui entraîne les malpropretés et les matières colorantes ; les tissus sont ensuite traversés par de l'eau chaude qui em-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

porte cette matière alcaline ; enfin l'eau est extraite par l'effet d'une vapeur à haute pression qui, en troisième lieu, pénètre les tissus, qu'elle sèche par ce moyen presque entièrement, et qui se trouvent alors parfaitement nettoyés. On peut encore, si l'on veut, leur faire subir une quatrième opération, consistant à les traverser par un courant d'air froid établi par une machine soufflante : cette dernière manipulation ajoute, à ce qu'on dit, beaucoup à la blancheur des tissus.

L'auteur se sert pour ce travail d'un seul et même appareil, dans lequel s'opèrent successivement les opérations de blanchir, de rincer et de sécher.

Cet appareil se compose de cinq vaisseaux ou vases en cuivre rouge, que nous désignerons, pour plus de clarté, et pour que chacun puisse en tracer le croquis, par les lettres A, B, C, D, E ; ces récipiens correspondent tous, l'un avec l'autre, au moyen de conduits ou tuyaux en cuivre rouge, munis de robinets.

Pour se former une idée à peu près exacte de la disposition de cet appareil, il suffit de se figurer que l'on a établi horizontalement trois planchers laissant entre eux un intervalle un peu plus élevé que les vaisseaux dont on fait usage ; sur la gauche du plancher du milieu est placé le vaisseau A, en forme de tronc de cône, que nous supposons être le cuvier contenant les tissus à blanchir. Des quatre autres vases B, C, D, E, qui sont cylindriques, de même hauteur et d'égale capacité, deux, B, D, sont posés sur le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plancher supérieur, et les deux autres, C, E, occupent le plancher inférieur.

Les trois récipiens A, B, C, dont un est sur chaque plancher, ont leurs axes sur une même ligne verticale, et les deux autres, D, E, placés, le premier à la droite et à une certaine distance du cylindre B, et l'autre à la droite du vaisseau C, ont aussi leurs axes sur une même verticale. Il résulte de cette disposition qu'on peut, par les axes des cinq récipiens, ainsi distribués sur les trois planchers, faire passer un même plan vertical.

Le cuvier A, contenant, comme nous l'avons dit, les matières à blanchir, est en cuivre et en forme de cône tronqué, dont la petite base est en bas; il est reçu dans un vase cylindrique de mêmes dimensions que chacun des quatre autres vaisseaux, posé sur le plancher du milieu et recevant le cuvier A, de manière à ce que la base inférieure de ce cuvier soit un peu élevée au-dessus du plancher, et que le haut dépasse d'environ un quart de sa hauteur au-dessus du bord du cylindre enveloppant. L'objet du cylindre enveloppant est d'empêcher la radiation de la chaleur. Le cuvier A est muni d'un faux fond percé de trous et peu élevé au-dessus du véritable fond. Au centre du fond est adapté un tuyau vertical à robinet, qui traverse le plancher du milieu et descend au-dessus pour communiquer avec le vaisseau C, dont nous verrons plus loin l'usage.

L'ouverture supérieure du cuvier A porte un cou-

A.M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vercle bombé qui, à l'aide de vis, ferme hermétiquement ce cuvier après qu'on y a rangé et entassé les tissus à blanchir, qu'on a trempés préalablement dans l'eau de savon.

Le cylindre B, placé au-dessus du cuvier, contient l'eau et le savon, ou les dissolutions ordinaires alcalines de cendres perlées, de soude, etc. Au centre de son fond est un tube à robinet, communiquant verticalement avec le milieu du couvercle du cuvier.

Le vaisseau C, placé au-dessous du cuvier, reçoit par le milieu de son couvercle, et au moyen de son tuyau de communication, le liquide qui a traversé les tissus et qui lui arrive directement du cuvier.

Manière de blanchir avec cet appareil.

La vapeur, élevée dans une chaudière à une pression de 50 livres (1) par pouce carré (*mesures anglaises*), est introduite dans le cuvier A, par un tuyau en cuivre rouge à robinet, adapté horizontalement à ce cuvier, sur la droite, un peu au-dessous du couvercle bombé, et entre ce couvercle et le bord du cylindre qui sert d'enveloppe au cône tronqué. Pendant une demi-heure, on ne laisse arriver que peu à peu la vapeur sur les tissus, en ouvrant petit à petit le robinet dudit tuyau; ce temps expiré, on ouvre entièrement le robinet, et la vapeur entre librement

(1) 15 livres environ équivalent à une atmosphère.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans le cuvier, elle passe également dans le vaisseau B, par un tube verticale à robinet, communiquant avec le couvercle du vase B et le tuyau de la chaudière; le robinet de ce tube, étant ouvert, établit la communication entre ce cylindre B et le tuyau de la chaudière, alors la vapeur agit dans ces deux vases avec toute son énergie, la pression qu'elle exerce sur le liquide contenu dans le vase B oblige ce liquide à descendre dans le cuvier, où il est forcé de pénétrer et de traverser les tissus; la vapeur agissant de même entraîne les malpropretés au fond du cuvier.

Le liquide après avoir traversé les tissus se rend dans le vaisseau C, par le tuyau de communication, dont le robinet est ouvert à cet effet; arrivé dans cette capacité inférieure, on le fait remonter dans le vase B, d'où il est sorti, au moyen d'un tube à double coude et à robinet qui s'élève verticalement du fond du vase C, et à gauche de ce vase, jusque sur le couvercle du cylindre B; on fait arriver la vapeur à la partie supérieure du récipient C, par un tube vertical à robinet, dont l'extrémité supérieure est adaptée au tuyau qui conduit la vapeur de la chaudière au cuvier, et dont l'extrémité inférieure communique dans l'intérieur du cylindre C, un peu au-dessous du couvercle de ce cylindre. La vapeur, introduite de cette manière dans ce dernier vaisseau, y exerce, sur le liquide qu'il renferme, une pression qui le force de remonter dans le cylindre B d'où il est sorti, et lui donne ainsi le moyen de descendre une seconde

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fois dans le cuvier A, pour y opérer comme la première fois. Cette opération se répète aussi souvent qu'on le juge nécessaire pour nettoyer parfaitement les tissus. On a trouvé qu'il suffisait de la renouveler vingt fois pour le blanchissage ordinaire du linge.

Manière de rincer les tissus après qu'ils ont été blanchis comme on vient de le dire.

Les tissus ayant subi l'opération du blanchissage comme on vient d'en indiquer la marche, on ferme les robinets de tous les tuyaux qui établissent les communications entre les trois vaisseaux A, B, C, destinés seulement au nettoyage des étoffes, et on ouvre les robinets de trois tubes, destinés à porter dans les vases D, E, la vapeur qui arrive par le conduit adapté à la chaudière et au cuvier A; ces trois tuyaux, munis chacun d'un robinet, sont: 1° un tube vertical à robinet adapté à son extrémité supérieure au conduit venant de la chaudière, traversant le plancher du milieu, et dont l'extrémité inférieure est adaptée au centre du couvercle du vase E; 2° un second tube à robinet s'élevant verticalement du même conduit de vapeur, et aboutissant sur le couvercle du cylindre D; 3° enfin un tuyau en forme d'*S* allongée, partant du couvercle du cuvier A et aboutissant au fond du vase D. La vapeur, arrivant alors librement dans le cylindre D qui est rempli d'eau propre et chaude, exerce sur cette eau une pression qui la fait passer dans le cuvier A, par le tube en forme d'*S* dont on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vient de parler; l'eau chaude traverse par ce moyen les tissus, entraîne dans son passage la dissolution alcaline et les malpropretés qui sont restées dans ces tissus, et les oblige à traverser un tube à robinet communiquant obliquement du fond du cuvier A au couvercle du vase E; le liquide chaud, après avoir traversé les tissus, arrive, ainsi qu'il vient d'être dit, dans la capacité E, où il est pressé par la vapeur qui descend dessus par le tuyau vertical adapté, comme on l'a vu plus haut, au couvercle de cette capacité. Le liquide ainsi pressé dans le cylindre E remonte dans le vaisseau D, en passant dans un tube à robinet prenant du fond du vase E et aboutissant au couvercle du vaisseau D; cette eau, pressée de nouveau dans ce dernier cylindre, recommence à se rendre comme la première fois dans le cuvier, pour y traverser encore les tissus et retourner une seconde fois dans le vaisseau D par le même chemin que la première fois: cette opération se renouvelle, comme celle du blanchîment autant de fois qu'on le juge convenable au succès de l'opération.

Manière de faire sécher les tissus après qu'ils ont été lavés et rincés comme on vient de le voir.

Pour faire cette dernière opération, on ferme tous les robinets, excepté celui du tuyau qui amène la vapeur de la chaudière dans le cuvier, et celui qui conduit le liquide de ce cuvier dans le vaisseau C; par cette disposition de l'appareil, la vapeur, que l'on a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

préalablement réduite à une moindre pression, passe directement dans le cuvier et chasse promptement l'eau que les tissus avaient retenue, et ces tissus se trouvent alors à l'état de siccité presque complet. La vapeur descend, dans cette opération, dans le cylindre C, et s'échappe per un tuyau à robinet adapté horizontalement à ce cylindre, près de son couvercle.

Il est nécessaire, dans cette dernière opération, de ne pas employer la vapeur à une pression qui excède 20 livres par pouce carré anglais, il faut encore avoir soin de ne pas prolonger l'action de cette vapeur au-delà du temps suffisant pour chasser l'eau.

L'auteur de cette patente conseille, pour le blanchîment des marchandises ou tissus neufs, de donner au cuvier la forme d'un tronc de pyramide renversée, au lieu de celle d'un cône tronqué.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MÉLANGES.

MACHINE A VAPEUR PORTATIVE. MM. Girard frères, de Paris, ont pris, le 20 janvier 1809, un brevet d'invention de quinze années, pour une machine à feu portative, que l'on trouve décrite, avec figures, dans le tome XI, page 5, de la *Description des brevets d'invention*, etc., et dans laquelle la vapeur de l'eau agit en entrant dans une roue creuse, en fonte, placée verticalement, et dont la partie inférieure est remplie de mercure; cette machine est destinée à produire immédiatement soit un mouvement de rotation continu, soit un mouvement de va et vient circulaire.

Il paraît, d'après un article inséré dans un journal étranger, intitulé *New-York Gazette and Général Advertiser*, 14 *septembre* 1826, qu'on vient d'exécuter à New-York une machine qui ressemble beaucoup à celle de MM. Girard frères. Cet article du journal étranger contient la description de cette machine, qui a été, selon ce journal, construite et mise en activité au fourneau de M. Queen, rue dite *Disake-Streed*. Voici une analyse de cette description.

Cette machine est une simple roue en fonte, formée de trois rayons creux et d'un tube circulaire pouvant contenir 10 gallons (un peu moins de 38 litres). L'axe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tourne avec la roue, mais à son centre est un tube immobile à travers lequel la vapeur est admise et chassée alternativement. Cette roue pèse 1500 livres, et la partie inférieure du tube circulaire contient du mercure. Lorsqu'un des rayons est horizontal, la vapeur passe, au moyen d'un canal qui s'ouvre, de la chaudière dans le tube de l'axe, et ensuite dans le rayon horizontal. En arrivant au tube circulaire, la vapeur ferme une soupape, tout juste au-dessus du rayon, et, par la pression qu'elle exerce contre la soupape, elle tend à faire mouvoir la roue; en même temps, elle réagit de haut en bas sur le mercure. Lorsque le rayon est parvenu à la verticale, la vapeur s'échappe par l'axe de la même manière qu'elle y est entrée; alors le deuxième rayon, ayant atteint la position horizontale, ouvre une communication avec le tuyau de vapeur, et il s'en remplit; la soupape se ferme, et une nouvelle impulsion se communique à la roue et au mercure. Les trois soupapes ouvrant la même voie, le mercure y passe librement tandis que la vapeur les ferme successivement.

Nous avons vu, dit le rédacteur de cet article, cette machine en fonction, et autant que nous pouvons en juger, elle semblait avoir beaucoup d'avantages sur toutes les machines à vapeur que nous ayons jamais rencontrées. Nous apprenons, ajoute-t-il, qu'elle a obtenu l'approbation de beaucoup d'ingénieurs constructeurs, et qu'on la regarde comme un heureux essai de l'application directe de la vapeur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On a fait des expériences en Angleterre pour atteindre ce but, mais on y avait renoncé, à cause de quelques obstacles qui paraissent être surmontés à présent.

Dans cette machine, une charge complète de mercure pèse 500 à 600 livres, et forme une mobile résistance en agissant comme une espèce de piston; le frottement est, dit-on, si peu considérable, qu'on ne s'en aperçoit pas en faisant mouvoir cette masse avec la main. La roue a 108 pouces de hauteur; elle résiste à une pression de 54 livres par pouce carré, et peut donner la force qu'on veut, en augmentant ou en diminuant la pression de la vapeur. Si la roue fait 60 tours par minute avec une pression de 50 livres, on aura une force de 40 chevaux.

La chaudière qui accompagne cette machine pour la conversion de l'eau en vapeur, a 7 pieds de haut sur 4 de diamètre; elle consume de 400 à 500 livres de charbon en 12 heures.

MACHINE A VAPEUR. Le journal dit *New-York Gazette, and Général Advertiser*, du 12 août 1826, contient l'article suivant sur une machine à vapeur inventée par M. Matthew, Cluff de Norfork, laquelle dispense, dit-on, de tout appareil compliqué, même de pistons et de soupapes, et applique à la fois la force à la roue qu'elle fait mouvoir d'un mouvement uniforme, et est susceptible de s'appliquer à toute espèce de machine. Le *Norfolk-Beacon* (journal de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Norfolk) décrit cette machine de la manière suivante :

« On peut se faire une idée très-exacte de cette in-
» vention, en supposant un simple bout de tuyau
» d'une dimension quelconque inséré dans une chau-
» dière autour de laquelle on fait du feu, tandis que
» l'autre bout entre, près du fond, dans un réservoir
» d'eau chauffée par la vapeur qui y passe continuel-
» lement par le tube. Le réservoir renferme une roue
» garnie d'augets pareils à ceux d'une roue dite *roue*
» *à augets par-dessus*, qui tournent autour d'un axe
» commun; le mouvement de cette roue, qui est ra-
» pide, et d'une force susceptible d'augmentation,
» est produit par la vapeur qui, en s'élevant du fond
» du réservoir où entre le tube, remplit constam-
» ment les augets, et donne à la roue l'impulsion né-
» cessaire. »

On conçoit qu'une pareille invention a besoin d'être confirmée par l'expérience.

Nouveau mode de charger les canons, à bord des bâtimens de mer.

Dans l'un des jours du mois de septembre 1826, un grand nombre de capitaines de navires, s'assemblèrent à bord de *la Galathée*, à Spithead, pour inspecter sur ce bâtiment la manœuvre des canons qui avaient été disposés par le lieutenant Halahan,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la marine royale, suivant la nouvelle méthode de cet officier, méthode consistant dans l'emploi de ressorts, au moyen desquels on évite de se servir de cordages, et par conséquent de faire rouler les bouches à feu; et pour comparer les effets de cette méthode avec ceux de l'ancien procédé, qui devait avoir lieu comparativement sur *le Pyrame*.

A un signal donné, les deux bâtimens commencèrent le feu en même temps, et le continuèrent pendant environ quatre minutes et demie. Dans cet espace de temps *le Pyrame* fit huit décharges, et l'on fut obligé de déposer les deux principales rames de chaque côté; dans le même temps, *la Galathée* opéra treize décharges sans que les matelots eussent eu besoin de déposer plus d'une rame de chaque côté. Les avantages de la méthode de M. Halahan furent donc d'autant plus évidemment prouvés, qu'on peut, par son moyen, faire marcher le canon et le manœuvrer en même temps. En outre, le recul du canon est si peu de chose, que pendant les treize décharges qui ont eu lieu, le canon ne revint pas une seule fois en arrière vers la culasse, en sorte que tout bateau capable de porter le poids d'un canon peut en avoir un monté de la même manière, et faire feu autant qu'on le veut, sans le moindre risque de causer du dommage au bateau, ou de le couler à fond.

Le mécanisme dont on se sert dans cette méthode est si simple qu'on peut l'ôter et le replacer en deux minutes, et que quand on l'a supprimé, le bateau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur lequel il se trouvait ne diffère en rien d'un bateau ordinaire.

Les officiers témoins de cette expérience approuvèrent à l'unanimité ce perfectionnement, qui est d'une grande importance pour l'artillerie de la marine.

(*Galigani's Messenger*, 6 octobre 1826.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SUITE DU TABLEAU

Des Patentes et Brevets pour des objets d'industrie, délivrés pendant le troisième trimestre de 1825.

EN ANGLETERRE.

A Henry Richardson Fanshaw, pour un appareil perfectionné, propre à filer, doubler et tordre la la soie.

A James Butler, pour des cercueils de sûreté pour empêcher qu'on ne puisse enlever les corps morts après l'inhumation.

A Marc Larivière, pour une machine propre à percer des plaques de métal destinées à former des cribles.

EN FRANCE.

Au sieur Denizot (Jean-Baptiste, négociant en soie, à Saint-Antoine, arrondissement de St.-Marcellin, départem. de l'Isère, brevet d'invention de 10 ans, pour une machine propre à perfectionner le tirage des soies.

Au sieur Sommereux (Charles-Marie-Victor), M^d^ de levure à Paris, rue du Chantre, n. 20, brev. d'invention et de perfectonnement de 10 ans, pour des moyens de parvenir à la dessiccation des levures de bière, et à les rendre susceptibles de conservation.

Au sieur Allard (Jean-Joseph) fabricant de lampes, à Paris, rue St.-Denis, n. 368, brevet d'invention de 10 ans, pour des procédés qu'il appelle *pléniſians*, et qui ont pour but d'induire ou de remplir de diverses substances les mailles des tissus métalliques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A Joseph - Alexander Taylor, pour un nouveau polissoir à l'usage de l'économie domestique.

A Charles Downing, pour des perfectionnemens dans les fusils de chasse et autres armes à feu.

A Alexander Shoolbred, pour des ceintures propres à maintenir la taille, et destinées à l'usage des hommes et des femmes.

Au sieur Burstall (Timothy), ingénieur à Leyth, en Écosse, représenté, à Paris, par le sieur Albert, rue Neuve-St.-Augustin, n. 28, brevet d'importation et de perfectionnement de 15 ans, pour un appareil mécanique qu'il appelle *locomoteur*, applicable aux équipages dits *à vapeur*, et pour des perfectionnemens dans la construction et dans l'alimentation d'eau des chaudières propres à générer la vapeur.

Au sieur Courtois (Jacques-Antoine), entrepreneur de bâtimens, à Paris, rue des Deux-Portes-St.-Sauveur, n. 22, brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans, pour la fabrication de briques et mitres en terre cuite, qui s'enclavent les unes dans les autres, et propres à la construction des cheminées.

Au sieur Polère (Louis), fabricant de papier, à Carcassonne, département de l'Aude, brevet d'invention de 5 ans, pour un moyen de fabriquer le carton avec de la paille seule.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 3. (IIe VOLUME.) Janvier 1827.

L'INDUSTRIEL,

JOURNAL

PRINCIPALEMENT DESTINÉ A REPANDRE LES CONNAISSANCES UTILES A L'INDUSTRIE GÉNÉRALE, AINSI QUE LES DÉCOUVERTES ET LES PERFECTIONNEMENS DONT ELLE EST JOURNELLEMENT L'OBJET.

REMARQUES

SUR LES COMBUSTIBLES.

Ce qu'on appelle vulgairement *faire du feu* n'est autre chose qu'opérer la décomposition des combustibles, et produire avec la plus grande partie de leurs principes constituans des combinaisons gazeuses; de telle manière que tout ce qui reste après la combution des corps, c'est ordinairement une certaine quantité de cendres, variable suivant la nature du combustible; celui-ci est donc passé presque tout entier dans l'atmosphère sous forme gazeuse.

Dans les combinaisons matérielles qu'on nomme combustibles, les principes constituans les plus abondans sont le charbon ou *carbone*, l'hydrogène et l'oxigène, qui existent dans tous sous différentes propor-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tions; et c'est aux différentes proportions de ces trois substances dans les combustibles qu'il faut attribuer leurs qualités respectives, et la convenance plus ou moins grande de chacun d'eux à l'emploi qu'on veut en faire.

Tous les emplois de combustible sont renfermés dans les opérations suivantes : Échauffer la température des lieux d'habitation; liquéfier des matières solides dans l'eau, ou dans quelque véhicule analogue; vaporiser les substances qui en sont susceptibles; unir entre eux des corps séparés, ou désunir des corps précédemment combinés; enfin, fondre, par une violente chaleur, des matières solides, telles que métaux.

Nommer ces opérations, c'est montrer que l'emploi des combustibles est ce qu'il y a de plus important dans l'économie domestique et dans les travaux des arts. Cependant la nature des différens combustibles en usage, leurs propriétés relatives, leurs degrés respectifs d'efficacité, et plus encore les qualités auxquelles il faut attribuer le choix qu'il y a toujours à faire, suivant la nature de l'opération pour laquelle on a besoin de feu, ne sont pas généralement connus; on marche au hasard, et quand il le faut, on répare, tant bien que mal, en prodiguant le combustible, l'inconvénient qui peut résulter d'un mauvais choix.

Tantôt il faut un feu lent et durable, tantôt il le faut vif et avec flamme, tantôt il le faut ardent et soutenu, et il importe dans chacun de ces cas de savoir

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

choisir le combustible qui convient le mieux aux besoins de l'opération.

Plusieurs savans se sont occupés de recherches sur les combustibles, dans les vues dont nous venons de parler; et dans les derniers temps M. Karsten, que M. Héron de Villefosse nous a fait connaître, par une excellente analyse de l'ouvrage de ce savant sur ce sujet. Nous y prendrons ce qui nous paraîtra appeler le plus spécialement l'attention des praticiens.

M. Karsten a soumis une grande variété de combustibles végétaux et animaux à l'analyse chimique et à la carbonisation; il a déduit, des observations que ces recherches lui ont présentées, des indications utiles pour deviner, par exemple pour les houilles, quelle en est la composition, d'après leur aspect et celui de leurs charbons respectifs, et quelle est la convenance de leurs propriétés dans l'emploi qu'on en fait. Ainsi, en comparant les caractères d'une espèce de houille dont on veut connaître et les propriétés utiles, et jusqu'à un certain point les principes constituans, avec ceux d'un échantillon de la même espèce analysée par M. Karsten, on peut arriver à cette connaissance d'une manière plus ou moins approchée.

Les bois offrent moins de carbone et plus d'oxigène et d'hydrogène que les mêmes bois passés à l'état de bois fossiles; et le combustible se conduit diversement dans la combustion, selon la grandeur du rapport qui existe dans les quantités de carbone, d'oxigène et d'hydrogène qu'il admet dans sa combinaison. Le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

charbon qu'on obtient d'un combustible s'allume d'autant plus facilement qu'il a moins de densité, qu'il est d'un tissu plus lâche et plus poreux.

Les doses respectives de chaque principe constituant d'un combustible, le degré de température auquel on le soumet, donnent lieu à diverses séries de combinaisons gazeuses qui s'échappent et disparaissent; ainsi, dans la carbonisation, on a pour résidu plus ou moins de charbon, suivant la nature et l'ordre d'après lesquels les combinaisons ont été produites pendant l'opération. Les résines et les graisses, qui contiennent beaucoup de charbon, n'en laissent pas de trace lorsqu'on les a brûlées à une haute température; le charbon s'est attaché à une combinaison gazeuse, et s'est dissipé dans cet état. Le bois, au contraire, qui contient moins de charbon, en fournit dans des proportions qui dépendent du degré de chaleur qu'on lui a fait subir pendant la carbonisation.

Les différences de température auxquelles les combustibles sont soumis font, en effet, varier la nature des combinaisons qui se forment pendant la carbonisation, et il en est qui enlèvent plus de carbone sous forme gazeuse que d'autres.

On peut obtenir de la même espèce de houille, ou plus de gaz d'une certaine qualité, ou moins de gaz, mais beaucoup meilleur, selon le degré de chaleur employé dans la carbonisation.

Quand on opère la décomposition d'un combustible par la chaleur, pour en tirer le charbon, il ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faut pas, en commençant, porter trop haut la température, afin de ne pas trop enlever de carbone dans les combinaisons gazeuses ; ce n'est que vers la fin qu'on doit la faire monter. On obtient du même combustible des quantités variables de charbon, selon la manière de conduire la combustion.

Le bois de charme, dans une carbonisation rapide, ne fournit que 13, 3 pour 100 de charbon : par une élévation lente de température, il donne plus d'eau, plus de divers gaz, et fournit 26, 1 pour 100 de charbon.

Voici les quantités de charbon que donnent quelques espèces de bois, dans les cas d'une carbonisation lente.

Jeune Chêne. . .	Carbonisation rapide. . .	16,39 p^{r} 100
	Carbonisation lente. . . .	25,45
Vieux Chêne. . .	Carbonisation rapide. . .	15,80
	Carbonisation lente. . . .	25,60
Jeune Hêtre. . .	Carbonisation rapide. . .	14,50
	Carbonisation lente. . . .	25,50
Vieux Hêtre. .	Carbonisation rapide. . .	13,75
	Carbonisation lente. . . .	25,75
Jeune Charme. ..	Carbonisation rapide. . .	12,80
	Carbonisation lente. . . .	24,90
Vieux Charme.	Carbonisation rapide. . .	13,30
	Carbonisation lente. . . .	26,10
Aulne jeune. .	Carbonisation rapide. . .	14,10
	Carbonisation lente. . . .	25,30

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Aulne vieux. .	Carbonisation rapide. . .	14,90 p. 100
	Carbonisation lente. . . .	25,25
Jeune Bouleau.	Carbonisation rapide. . .	12,80
	Carbonisation lente. . . .	24,80
Vieux Bouleau.	Carbonisation rapide. . .	11,90
	Carbonisation lente. . . .	24,40
Jeune Sapin. . .	Carbonisation rapide. . .	14,10
	Carbonisation lente. . . .	25,10
Vieux Sapin. . .	Carbonisation rapide. . .	13,90
	Carbonisation lente. . . .	24,85
Jeune Pin. . . .	Carbonisation rapide. . .	16,00
	Carbonisation lente. . . .	27,50
Vieux Pin. . . .	Carbonisation rapide. . .	15,10
	Carbonisation lente. . . .	24,50
Tilleul.	Carbonisation rapide. . .	12,90
	Carbonisation lente. . . .	24.20

On voit, d'après ce qui précède, que par une carbonisation lente on obtient presque le double de ce qu'on retire d'une carbonisation rapide.

Quant à la quantité de cendres qui provient des charbons obtenus dans les deux cas ci-dessus, elle est à peu près la même; cette quantité varie, pour ces espèces de bois, de 0, 11 pour 100 à 0, 40.

Un combustible qui contient beaucoup de cendres exige un courant d'air très-fort dans le service, afin d'atteindre les matières propres à la combustion que la cendre recouvre incessamment; il ne convient guère que pour un feu très-lent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Karsten divise les houilles, 1° en houilles à coke pulvérulent ; 2° houilles à coke fritté ou coagulé ; 3° et houilles à coke boursouflé. M. Thomson, qui a écrit aussi sur cette matière, s'écarte peu des principes de cette division.

Une chaleur lente ou rapide dans la carbonisation des houilles établit des différences dans les quantités de coke obtenues dans cette opération ; ces différences cependant ne vont pas au-delà de 6 pour 100.

Mais une carbonisation lente, poussée jusqu'à la chaleur rouge, diminue, pour les houilles, la propriété de fournir un coke fritté ou boursouflé ; on n'obtient ainsi que du coke pulvérulent, ou du moins une masse plus douce que par une carbonisation rapide.

Dans l'usage, les houilles qui se boursouflent ont des propriétés qui les font rechercher dans certains cas, et ne peuvent être remplacées, sans désavantage, par d'autres espèces, lesquelles, à leur tour, dans d'autres cas, ne peuvent l'être avantageusement par les houilles qui se boursouflent.

Toute houille distillée par la voie sèche donne des traces d'ammoniaque. Celles à coke pulvérulent, lorsqu'elles contiennent peu de carbone, donnent en outre peu de liqueur acide, et le rapport de ce fluide aqueux à l'huile qu'elles fournissent est plus grand que dans les deux autres espèces de houille ; toutes les houilles fournissent aussi de l'eau à la distillation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Elles y produisent d'autant plus de fluides gazeux ou de vapeurs qu'elles contiennent moins de carbone.

Pour les houilles qui se boursouflent, le gaz huileux est en grande proportion dans les produits de leur distillation. Ce gaz, au surplus, ne se développe qu'à une chaleur rouge-foncé.

Les houilles, quelle qu'en soit l'espèce, mais qui contiennent beaucoup de carbone, ne commencent à se décomposer qu'à la chaleur rouge-faible; il en faut une forte pour achever la décomposition.

A la simple chaleur de l'eau bouillante, elles perdent l'humidité dont elles sont toujours pénétrées, et qui, en s'évaporant, donne nécessairement lieu à une perte de chaleur. C'est pour cela qu'il est désavantageux d'employer du combustible humide. Les houilles contiennent naturellement depuis 2 jusqu'à près de 13 pour 100 d'eau, qui se dissipe à la chaleur de l'eau bouillante.

Pour connaître une houille et ce qu'on doit attendre de son emploi, il ne suffit pas de savoir combien elle contient de charbon et de cendres, il faut encore s'assurer de la quantité de substances étrangères qui en remplissent les fissures; il y a toujours mélange, et il est rare qu'une même couche n'offre pas plusieurs variétés de houille, indépendamment des substances étrangères qui s'y trouvent mêlées.

Cependant on peut, suivant M. Karsten, connaître, d'une manière approchée, la composition chimique d'une houille, en comparant le poids et les qualités

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du coke obtenu, avec ceux d'une houille dont l'analyse a été rigoureusement faite, comme celles dont nous allons parler, et que M. Karsten a soigneusement analysées, après les avoir séchées à la chaleur de l'eau bouillante. On fait abstraction de la cendre que ces diverses variétés contiennent.

Houille schisteuse de la Haute-Silésie, donnant du coke pulvérulent.	Carbone . .	76,070	pr 100
	Hydrogène	2,847	
	Oxigène . .	21,083	
Houille schisteuse compacte, de la Haute-Silésie, à coke fritté.	Carbone . .	78,887	
	Hydrogène	3,227	
	Oxigène . .	17,886	
Houille passant de la houille schisteuse à la houille piciforme, du pays de Saarbruck, à coke médiocrement boursouflé et pas trop lâche.	Carbone . .	82,144	
	Hydrogène	3,233	
	Oxigène . .	14,623	
Houille lamelleuse, d'une consistance molle, de la Westphalie, à coke boursouflé, très-gonflé.	Carbone . .	88,680	
	Hydrogène	3,207	
	Oxigène . .	8,113	
Houille lamelleuse, d'un éclat presque vitreux, plus dure que la précédente, à coke fritté.	Carbone . .	93,030	
	Hydrogène	1,117	
	Oxigène . .	5,853	
Houille lamelleuse d'un éclat presque vitreux, plus dure encore que la précédente, à coke pulvérulent.	Carbone . .	96,60	
	Hydrogène	0,24	
	Oxigène . .	2,96	
Houille compacte, dite de *Kilkenny*, d'Angleterre, à coke boursouflé et très-gonflé.	Carbone . .	74,83	
	Hydrogène	5,45	
	Oxigène . .	19,72	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Houille de Newcastle, entre la houille lamelleuse et la piciforme, à coke boursouflé.	Carbone . .	84,99	pr 100
	Hydrogène	3,23	
	Oxigène . .	11,78	
Houille lamelleuse, d'une consistance molle, du pays d'Aix-la-Chapelle, à coke boursouflé, très-gonflé.	Carbone . .	90,22	
	Hydrogène	3,24	
	Oxigène . .	6,54	

Le bois de hêtre, d'après les expériences de MM. Gay-Lussac et Thenard, contient

Carbone.	51,45 pr 100
Hydrogène	5,82
Oxigène.	42,73

Il n'y a, suivant M. Karsten, que les houilles très-riches en carbone qui présentent quelque homogénéité dans leurs masses; les autres offrent généralement un mélange de houilles riches et de houilles pauvres en carbone.

Quand une masse de houille, dit M. Héron de Villefosse, dans son analyse de l'ouvrage de M. Karsten, se trouve interrompue, soit par des lits alternatifs de combustible plus riches ou plus pauvres en carbone, soit par des parois de fissures, soit par des lits interposés de charbon de bois minéral; ces circonstances peuvent souvent décider de l'emploi de cette houille pour tel ou tel objet. C'est d'après cette considération importante de la manière d'être d'une masse de houille, que les minéralogistes ont distingué différentes sortes de ces combustibles par des noms qu'il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

suffira de rappeler ici : *Houille piciforme*, ayant l'éclat de la poix ; *houille schisteuse ; houille compacte* ou kilkenny ; *houille lamelleuse ; papiforme grossière.*

Une alternation de lits de houilles, les unes plus riches, les autres plus pauvres en carbone, avec de fréquentes interpositions, soit de fissures, soit de cloisons, ou même une alternation souvent répétée de lits très-minces de charbon de bois minéral, qui divise la masse du combustible ; voilà ce qui fait dire tantôt qu'une houille est schisteuse, tantôt qu'elle est lamelleuse, tantôt qu'elle passe de la houille schisteuse à la houille lamelleuse, selon que tels effets sont plus ou moins nombreux.

Si la disposition de la substance combustible en lits plus épais paraît demeurer constante à la simple vue, une houille riche en carbone, houille qui présente alors l'éclat de la poix et la cassure conchoïde, on la nomme *houille piciforme ;* tandis qu'une houille pauvre en carbone et d'un aspect mat, on la nomme houille compacte de kilkenny. Ces deux sortes de houilles, l'une riche et l'autre pauvre, lorsqu'elles sont intimement unies l'une avec l'autre, et non pas disposées en lits alternatifs, figurent dans les méthodes minéralogiques sous la dénomination de houilles grossières.

Si l'on veut, continue l'auteur, attacher assez d'importance aux séparations de la masse du combustible pour en faire la base d'une classification des houilles, on peut sans doute continuer d'agir ainsi ; mais alors

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il ne faut pas espérer que le nom donné au corps qu'il doit désigner en présente aux yeux une image fidèle.

Une houille schisteuse peut différer autant d'une houille de ce même nom, que diffèrent entre elles deux houilles piciformes, ou deux houilles compactes de kilkenny, et celles-ci ne se montrent concordantes l'une avec l'autre qu'à certains égards, tandis que, sous d'autres rapports, elles sont bien plus éloignées l'une de l'autre qu'une houille lamelleuse ne l'est d'une houille piciforme, ou qu'une houille schisteuse ne l'est d'une houille compacte.

La couleur, l'éclat, la fermeté et la dureté du combustible, telles sont ordinairement les seules propriétés desquelles on tire les caractères extérieurs et distinctifs des houilles; car la pesanteur spécifique est, à cet égard, un guide incertain, à cause des mélanges accidentels; mais ces propriétés elles-mêmes semblent ne pas suffire, si l'on demande qu'avec les caractères extérieurs la nature intime et la composition des houilles soient tout à la fois déterminées; cependant la véritable difficulté gît uniquement en ce que la houille est presque toujours un mélange d'au moins deux sortes différentes, que l'on considère comme un tout homogène; mais ce n'est pas que la houille fasse exception à une loi générale, qui veut que la composition chimique d'un corps inorganique se manifeste par ses propriétés extérieures.

Un noir intense, joint à un vif éclat, ainsi qu'à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une dureté considérable, voilà ce qui, dans les houilles, annonce toujours qu'elles contiennent beaucoup de carbone, et que l'oxigène y domine sur l'hydrogène. L'espèce de l'éclat détermine le rapport du carbone aux deux autres parties constituantes. L'éclat de la poix indique une moindre teneur en carbone; le passage de cet éclat à l'éclat vitreux en indique une plus grande.

Le noir, un vif éclat, avec peu de fermeté et de dureté, caractérisent les houilles riches en carbone, dans lesquelles s'est accru le rapport de l'hydrogène à l'oxigène; le noir, un aspect mat, une fermeté marquée, avec une certaine dureté, tels sont les signes indicatifs d'une houille moins riche en carbone, dans laquelle la dose d'oxigène l'emporte de beaucoup sur celle d'hydrogène. La couleur devient-elle d'un brun noirâtre? cela signifie que le rapport de l'hydrogène à l'oxigène s'est accru. En même temps que le noir devient moins intense, la houille offre-t-elle un aspect plus mat et une dureté moindre, sa fermeté restant la même? c'est que le combustible contient encore moins de carbone, en même temps que la dose d'oxigène l'emporte sur celle d'hydrogène.

Veut-on, d'après ce qui précède, déterminer positivement la nature d'une houille? Il paraît suffisant d'indiquer si la masse est homogène ou non, et comment sont la couleur, l'éclat, la fermeté et la dureté. En cas de besoin, la carbonisation fera connaître la quantité et la manière d'être des résidus en charbon;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

elle achevera ainsi de révéler la composition du combustible.

Quant à la pesanteur spécifique des houilles, elle offre peu de moyens de les caractériser, non seulement à cause des mélanges accidentels, mais à cause de toutes les circonstances variables qui accompagnent leur formation. A la vérité les houilles très-riches en carbone ont ordinairement une grande pesanteur spécifique, mais ce n'est que dans les cas où l'oxigène y prédomine sur l'hydrogène. Si la dose de ce dernier augmente, alors les houilles très-riches en carbone offrent souvent une pesanteur spécifique beaucoup moindre que les combustibles dans lesquels la teneur en carbone est faible. On peut admettre, comme une règle générale, qu'à égalité de teneur en carbone, les combustibles minéraux qui ont la moindre pesanteur spécifique sont toujours ceux dans lesquels le rapport de l'hydrogène à l'oxigène est le moindre qu'il se peut.

Les trois espèces de coke qu'on obtient de la carbonisation des houilles ont chacune leurs propriétés particulières et de convenance spéciale ; on ne pourrait pas dire que telle espèce est préférable aux autres, mais bien qu'elle convient mieux à telle opération qu'à telle autre.

Il faut d'autant plus de chaleur de combustion qu'une houille contient plus de carbone, il faut par conséquent plus d'oxigène, ou, si l'on veut, une plus grande affluence d'air pour convertir ce char-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bon en gaz acide carbonique, résultat définitif de l'action de faire du feu. Les houilles de cette espèce sont plus difficiles à s'allumer.

Les houilles à coke pulvérulent, contenant beaucoup de carbone, donnent peu de flamme, et celles à coke fritté ou boursouflé, et riches en carbone, leur sont préférables lorsqu'on a besoin de l'action d'une flamme vive et soutenue.

Mais lorsque le combustible allumé doit être en contact avec l'objet sur lequel l'action du feu doit se porter, comme cela arrive dans la cuisson de la chaux, des briques, dans le grillage du minerai et dans le travail de la soudure du fer à la forge, les houilles à coke pulvérulent font un meilleur service que celles qui, en se gonflant trop, empêchent l'action de l'air de pénétrer dans tous les points du foyer de construction.

Ces dernières houilles à coke très-boursouflé donnent une chaleur très-vive, mais pas assez soutenue pour certaines opérations; les houilles à coke fritté, riches ou peu riches en carbone, sont excellentes pour un feu soutenu.

Les houilles à coke boursouflé, riches en carbone, conviennent pourtant au service de vaporisation, par exemple, pour celui des chaudières de machines à vapeur, de brasseries, etc. : elles conviennent aussi dans certains cas pour souder le fer et l'acier, qu'elles enveloppent en s'agglutinant, et défendent de l'action du vent des soufflets; si ces houilles sont peu riches

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en carbone, elles conviennent encore lorsqu'on a plutôt besoin de l'action d'une flamme vive que d'un feu soutenu.

La houille à coke pulvérulent, peu riche en carbone, ne produit jamais une forte chaleur, et lorsqu'elle est pauvre en carbone, c'est un très-mauvais combustible.

Il paraît que les houilles se boursouflent dans la carbonisation, après avoir subi une sorte de liquéfaction, lorsque le rapport de l'hydrogène et de l'oxigène est faible; mais cet effet n'a pas lieu lorsque la proportion de l'oxigène y est très-forte comparativement à la dose d'hydrogène. Il y a une infinité de nuances entre le coke léger et gonflé comme une écume, et le coke représentant en un plus petit volume la forme du morceau de houille qui a servi à le former.

» Dans les bonnes houilles à coke fritté, lit-on ensuite dans l'analyse de M. Heron de Villefosse, le rapport de l'hydrogène à l'oxigène est encore assez favorable pour que dans la carbonisation les fragmens de combustible, qui auparavant ne tenaient pas immédiatement ensemble, mais étaient séparés par des surfaces ou cloisons, parviennent, en s'amollissant, à se réunir à la masse et à faire corps les uns avec les autres. Cet effet de la carbonisation devient surtout frappant, si, après avoir détruit l'agrégation de la masse de houille en la pulvérisant, on en soumet la poudre à la distillation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D'un autre côté, une houille qui a passé à l'état d'une fusion plus ou moins complète doit, à cause de ses surfaces lisses et pour ainsi dire demi-vitrifiées, s'allumer plus difficilement qu'une houille non fendue qui présente des surfaces raboteuses : c'est effectivement ce qu'on observe dans l'incinération des cokes; car les cokes boursouflés, étant placés sous la moufle d'un fourneau d'essai, exigent, pour leur entière combustion, une plus haute temp´rature, ou plus de temps à température égale, que les cokes frittés, et à plus forte raison que les cokes pulvérulens.

Par la même cause encore, le coke obtenu du charbon de bois minéral se laisse plus promptement réduire en cendres sur la moufle que le coke boursouflé d'une houille de cette troisième classe; mais les choses se passent tout autrement, lorsqu'une masse de cokes amoncelés en tas doit brûler à l'aide d'un courant d'air, soit naturel, soit artificiel, et non pas être consumée peu à peu par l'action de l'air ardent qui opère sur la surface du combustible, comme cela a lieu sous la moufle. Les cokes boursouflés entretiennent la masse dans un tel état de foisonnement, à cause de l'augmentation de leur propre volume, que le passage de l'air décomposé n'est pas un seul instant troublé ni interrompu.

Les cokes frittés forment déjà une masse plus compacte et plus ferme. Quant aux cokes pulvérulens, soit que dès le commencement de l'opération ils fus-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sent déjà réduits en petits morceaux, soit que dans la combustion qui s'opère peu à peu ils diminuent de volume, tous les interstices sont tellement obstrués que l'air décomposé ne trouve plus aucune issue; alors la combustion se trouve arrêtée, non par défaut d'avoir de l'air, mais par cessation du courant d'air.

La poussière de charbon de bois, qui, ainsi que tout corps exactement appliqué sur le feu, s'oppose à l'accès de l'air, et convient par conséquent pour produire l'extinction; cette poussière, disons-nous, si elle était amoncelée en grande masse, ne brûlerait que difficilement, malgré la vive affluence d'air. D'après cette manière de se comporter, elle pourrait prétendre à passer pour une *anthracite*.

Quels que soient les motifs de préférence qui viennent d'être exposés en faveur des houilles à coke boursouflé, une semblable houille peut, dans certains cas et pour certains objets, n'être pas susceptible d'emploi. Les cokes trop fortement boursouflés, s'ils sont amoncelés en gros tas, tombent en miettes, et c'est en partie à cause de leur poids. Cette réduction en petits fragmens s'accroît encore si les cokes doivent être brûlés dans des fourneaux à cuve, où ils se trouvent stratifiés avec les substance qu'il s'agit de fondre ou de réduire. Ainsi les houilles à coke très-boursouflé ne fournissent pas un combustible qui convienne au traitement du minerai de fer dans le haut-fourneau; mais dans les cas où la pression est moins considérable, où par conséquent il n'y a pas lieu de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

redouter beaucoup la réduction des cokes en petits fragmens, on peut les employer même pour le service des fourneaux à cuve, tels que fourneaux à la Wilkinson, fourneaux à manche, demi-hauts-fourneaux; alors ces cokes font toujours le meilleur service. En général, c'est l'état d'agrégation lâche ou la légèreté des cokes qui décide entièrement de leur emploi dans les fourneaux à cuve.

Une houille à coke boursouflé, quand elle passe à la houille à coke fritté, fournit un excellent combustible pour le travail des hauts-fourneaux à fondre le minerai de fer; mais des houilles à coke boursouflé, qui ne se gonfleraient pas beaucoup, seraient les plus convenables pour cet objet.

Une houille à coke fritté ne doit pas avoir trop de joints naturels, parce que, dans la carbonisation, elle se réduirait en trop petits morceaux: enfin, une houille à coke pulvérulent ne peut pas être employée si elle ne se présente pas en grandes masses, qui, tenant ensemble, puissent, dans la carbonisation, former de gros morceaux.

Une houille qui se boursoufle un peu est donc toujours préférable à celle qui ne fait que se fritter, et encore plus à celle qui fournit un coke pulvérulent; car si la première présente des fissures naturelles, sa propriété de se boursoufler en détruit le mauvais effet, et même, dans cette houille, les solutions de continuité, les cloisons de charbon minéral et de mélanges étrangers, que sa masse peut présenter, ces-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sent en grande partie d'être nuisibles, à cause du boursouflement.

Dans les houilles à coke fritté, et surtout dans les houilles à coke pulvérulent, la fréquence des fissures, qui, même sans qu'il y ait des joints réels, peut résulter du seul défaut d'homogénéité dans la masse, est un inconvénient qui suffit déjà pour rendre ces combustibles tout-à-fait incapables d'être convertis en coke.

Une excessive teneur en cendre peut aussi devenir un obstacle à ce que les cokes soient employés dans le travail des fourneaux à cuve; elle s'y opposera d'autant plus que les cokes seront moins légers, ou qu'ils se réduiront plus en miettes dans le fourneau. C'est parce qu'alors la cendre augmente la difficulté de la combustion, et enveloppe la surface des cokes avant d'être amenés à se fondre. Cette difficulté de fusion, qui résulte d'une forte teneur en cendre, fait que la masse fondue reste pâteuse. Il suit de là non seulement que l'air traverse difficilement une telle masse, mais encore qu'une partie de l'effet des cokes incandescens doit être employée à fondre la cendre.

Pour obtenir des cokes, ainsi que cela se pratique, par le moyen des menus débris que fournit dans les mines le dépouillement des couches de combustible, on ne peut évidemment faire usage que des houilles à coke boursouflé. Les cokes sont quelquefois très-sujets à tomber en miettes, soit à cause de la nature propre de la masse, soit à cause d'un mélange acci-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dentel de schiste, d'argile, ou d'autres substances étrangères, qui, par l'effet de la carbonisation, se trouvent enfermés dans la masse, et par suite donnent lieu à ce que, sous une forte pression, ces mêmes cokes s'émiettent plus facilement. Alors ils deviennent tout-à-fait incapables de servir pour la fusion du minerai de fer dans les hauts-fourneaux. Il y a plus : l'abondance des mélanges étrangers que le combustible doit amener à la fusion rend ces cokes peu propres à être employés dans les fourneaux-bas à cuve, dits communément fourneaux à manche.

Au contraire, des cokes préparés avec les menus débris d'une houille à coke boursoufflé, quand celle-ci est tout-à-fait pure et aussi exempte qu'il est possible de mélanges étrangers, peuvent faire le même service que feraient des cokes provenant de cette houille, si elle était en gros morceaux.

Il pourrait arriver cependant que des cokes provenant de houille en gros morceaux présentassent plus de fermeté que ceux qui résulteraient de menus débris. Alors, par conséquent, les premiers seraient moins exposés à s'émietter dans les fourneaux à cuve, du moins dans de très-hauts fourneaux et sous une forte pression de minerai.

Si l'on carbonise des houilles pyriteuses, les cokes qui en résultent contiennent en général d'autant plus de soufre, qu'il se trouve plus de fer pyriteux dans la masse de combustible ; mais M. Karsten assure que, jusqu'à présent, il n'a pas reconnu

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que le mélange d'une grande quantité de pyrite ait rendu une houille incapable d'être convertie en coke, et les cokes qui en provenaient incapables d'être employés dans les travaux métallurgiques, par le motif que leur teneur en soufre aurait exercé une influence trop désavantageuse sur la qualité du produit à obtenir. Suivant l'auteur, c'est un inconvénient désagréable sans doute; mais ce n'est pas un motif d'exclure entièrement les houilles pyriteuses de la préparation des cokes pour les besoins métallurgiques.

Il n'en est pas de même relativement à l'éclairage par le gaz. Lorsque la pureté de la houille est très-altérée par la présence du fer pyriteux, cet inconvénient peut s'opposer à tout emploi d'un semblable combustible, si l'objet qu'on se propose est de le distiller par la voie sèche, pour en obtenir du gaz propre à l'éclairage; car, en pareil cas, il se dégagerait une trop grande abondance de gaz hydrogène sulfuré.

Ainsi qu'on le voit déjà par la composition des différentes sortes de houille, l'emploi d'une houille pour cet objet ne dépend uniquement ni de sa teneur en carbone, ni de sa teneur en hydrogène; cet emploi dépend des rapports qui se trouvent, dans la houille, entre le carbone, l'hydrogène et l'oxigène considérés ensemble.

Une houille très-riche en carbone, dans laquelle le rapport de l'oxigène à l'hydrogène est aussi faible qu'il peut l'être, sera très-susceptible d'emploi pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'éclairage ; elle donnera du gaz de très-bonne qualité, quoique fort abondamment. Que la teneur en carbone diminue, et que la teneur en hydrogène augmente, il n'en résulte pas qu'une houille soit plus propre à l'éclairage, si avec la diminution de teneur en carbone, il n'y a pas un accroissement du rapport de l'hydrogène à l'oxigène, ou bien encore si ce rapport reste le même. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DESCRIPTION

D'une plate-forme construite par MM. PIHET frères, *mécaniciens, et en usage dans leurs ateliers de construction, situés avenue Parmentier, en face l'abattoir Popincourt, à Paris, pour diviser des roues d'engrenage, à dents droites et à dents obliques, de toute grandeur, jusqu'à 4 pieds de diamètre.*

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1re, pl. 7, vue de face de cette machine.
Fig. 2, pl. 8, élévation du côté droit.
Fig. 3, pl. 9, plan.

Cette plate-forme, qui est d'une très-belle construction, et dont les mouvemens s'exécutent avec une régularité parfaite, a pour support une cage solide en fonte de fer, formée de deux fortes tables *a*, *b*, présentant chacune, en avant, deux branches obliques *c*, figurant, en plan, les cornes qui sortent de la tête d'un limaçon, comme on le voit fig. 3, pl. 9. Ces tables, *a*, *b*, se divisent, en arrière, en deux longues branches horizontales et parallèles *d*, fig. 2 et 3. Chacune des extrémités des quatre branches *c*, *d*, de la table inférieure *b*, est portée par un solide pied en fonte de 23 pouces de hauteur, et dont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on voit la partie supérieure en *e*, fig. 1 et 2. Les extrémités correspondantes des branches de la table supérieure *a*, sont portées par les quatre colonnes *f*, également en fonte.

Les deux branches *d*, de la table supérieure *a*, sont plus larges en-dessous qu'en-dessus; c'est ce qu'indiquent, dans la fig. 3, les doubles traits que l'on voit de chaque côté de ces branches.

g, plateau en cuivre sur lequel sont tracés, comme de coutume, les divisions qui répondent aux différentes dentures à former sur les roues que l'on veut diviser.

Les 18 circonférences tracées, fig. 3, sur ce plateau, sont destinées seulement à figurer à l'œil le dessus d'une plate-forme; mais le nombre réel des circonférences est de 82. Le tableau suivant indique l'ordre des circonférences, et le nombre de coups de pointeau ou de divisions en parties égales qui composent chacune d'elles, et que l'on doit supposer exister dans le dessin pour remplacer les 18 cercles tracés fig. 3. Dans ce tableau, les circonférences sont indiquées par ordre numérique de grandeur, en commençant par celui qui a le plus grand diamètre, et en finissant par le plus petit cercle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CIRCONFÉRENCES.		CIRCONFÉRENCES.		CIRCONFÉRENCES.	
NUMÉROS d'ordre.	DIVISIONS.	NUMÉROS d'ordre.	DIVISIONS.	NUMÉROS d'ordre.	DIVISIONS.
1	1000	29	288	57	192
2	720	0	282	58	188
3	700	31	280	59	186
4	624	32	276	60	184
5	600	33	272	61	182
6	570	34	264	62	178
7	492	35	260	63	176
8	488	36	258	64	175
9	487	37	252	65	172
10	480	38	249	66	170
11	450	39	248	67	166
12	410	40	245	68	159
13	408	41	238	69	158
14	400	42	236	70	154
15	396	43	235	71	153
16	392	44	234	72	152
17	388	45	232	73	148
18	366	46	228	74	144
19	365	47	226	75	142
20	354	48	224	76	140
21	348	49	222	77	134
22	336	50	220	78	128
23	328	51	219	79	125
24	324	52	216	80	121
25	320	53	212	81	120
26	314	54	210	82	111
27	310	55	206		
28	292	56	202		

h, arbre vertical en fonte, servant d'axe au plateau *g*; il est percé au centre, et dans toute sa longueur, d'un trou cylindrique *i*, élargi par le haut, que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'on voit, dans la fig. 4, pl. 7, qui représente cet arbre en coupe verticale par le centre.

k, fig. 1, 2 et 4, pointe en acier trempé, taillée en forme de cône ; elle est ajustée et goupillée dans l'extrémité inférieure de l'arbre *h*, où elle forme un pivot destiné à rouler dans une crapaudine *l*, fig. 1 et 2, insérée dans la table *b*.

m, large et forte embase faisant corps avec l'arbre *h*; le plateau *g* est solidement fixé par des vis contre la surface inférieure de cette embase.

n, écrou en fer, vissé sur la surface extérieure de l'arbre *h*.

o, pièce en cuivre fixée solidement par des boulons sur la table *a*, et servant de collet à l'arbre *h*.

p, fig. 4, cylindre enfilé à frottement dans le trou central *i* de l'arbre *h*; sa partie supérieure représente un tronc de cône surmonté d'un cylindre *q*, ayant au centre une broche *r* à vis et écrou, sur laquelle on enfile la roue *s* que l'on se propose de denter ou diviser, et qui peut avoir jusqu'à 4 pieds de diamètre.

L'extrémité inférieure du cylindre *p* est traversée, aussi-bien que l'arbre *h*, par une clavette *h'* sur laquelle repose l'écrou *n*, de manière que lorsqu'on serre cet écrou, au moyen d'une clef, il presse sur cette clavette qu'il oblige de descendre en entraînant avec elle le cylindre *p*, usqu'à ce que le cône qui forme la partie supérieure de ce cylindre soit assez serré contre la paroi du trou conique pratiqué pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le recevoir à la partie supérieure de l'arbre *h*, pour qu'il ne puisse plus descendre. On conçoit facilement toute la puissance de ce mode de serrage, dont on supprime à volonté l'effet avec la plus grande facilité, puisqu'on n'a qu'un simple écrou à desserrer.

t, plate-bande sur laquelle sont ajustés les supports de l'alidade et de ses accessoires, comme on le voit, en coupe verticale et en plan, dans les détails fig. 5 et 6. Cette plate-bande est fixée sur les branches *d* de la table inférieure *b* de la cage, au moyen de deux boulons *u*, fig. 1, 2, 5 et 6; elle porte, à l'une de ses extrémités, un support *v* dont la tête reçoit à charnière l'alidade *x*. Dans la longueur de cette même plate-bande est ajusté un second support vertical *y*, sur la tête duquel est aussi fixée, de manière à ne pouvoir bouger, une plaque courbe *z*, sur laquelle on ajuste l'alidade que l'on fixe sur cette plaque, lorsqu'on lui a donné une position convenable, au moyen d'un boulon *a'*, muni d'un écrou à oreilles et engagé dans une coulisse courbe pratiquée dans la plaque *z*. L'alidade *x* est ajustée à coulisse sur la tête de son support *v*, et elle porte une tige taraudée *b'*, fig. 2 et 3, avec un écrou à oreilles qui en détermine la course. Il résulte de cette disposition que l'alidade peut avoir deux mouvemens horizontaux, l'un qui lui permet de s'allonger et de se raccourcir d'une quantité suffisante pour que la pointe à vis et écrou *c'*, que porte cette alidade, puisse s'ajuster dans toutes les divisions tracées sur le plateau *g*, et l'autre, qui concourt au même résultat, est une portion de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mouvement circulaire auquel se prête parfaitement la plaque z, au moyen de sa coulisse.

Les deux supports v et y sont ajustés chacun sur la plate-bande t, au moyen de quatre goupilles disposées en-dessous, comme on le voit fig. 5, pour entrer dans des trous d' fig. 6, percés dans la plaque t. Le moyen de fixer ces mêmes supports sur la plate-bande consiste en un boulon cylindrique traversant verticalement le centre de chaque support, aussi-bien que la plaque t, et que l'on serre en-dessous au moyen d'un écrou, comme on peut le voir dans la coupe, fig. 5. Dans le support y, le boulon dont on vient de parler a une tête e' qui pince la plaque courbe z en la serrant fortement sur la tête du support; dans le support v, le serrage de l'alidade s'opère par la vis f', fig. 2 et 3, dont la tête est un hexagone ou six pans.

g', fig. 2, pl. 8, et fig. 3, 7 et 8, pl. 9, *compteur-régulateur*, servant à régler la marche du plateau, suivant la division que l'on a adoptée. Cet appareil, que l'on voit dessiné séparément, par-dessus et de profil, fig. 7 et 8, est composé d'un anneau ou bague en cuivre g', auquel est réservée une ouverture i' pour le passage de l'arbre h; cette bague est munie d'un manche k', et porte, sur le plat, une plaque mince l', à coulisse, que l'on serre sur la bague au moyen d'un bout de vis m', portant écrou.

Cette bague est posée à plat sur le milieu du plateau g, où elle embrasse l'embase m; nous indiquerons plus loin la fonction de ce compteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n', chariot en cuivre monté à coulisse sur les deux branches d de la pièce a.

o', longue vis de rappel, vissée dans le milieu de la longueur du chariot n', en-dessous de la pièce a; cette vis est reçue dans un long étui o'' qui empêche les malpropretés de se loger dans les filets.

p', support dans lequel tourne à frottement, et entre deux embases, la vis de rappel. Ce support, aussi-bien que la partie du chariot qui sert d'écrou à la vis o', sont formés de deux parties assemblées par des vis, que l'on démonte à volonté lorsqu'on veut enlever la vis de rappel; cette disposition se voit parfaitement dans la fig. 2.

q', deux équerres composées chacune de deux parties réunies à charnière en r'; la partie inférieure et horizontale de chacune de ces équerres est fixée solidement sur le chariot par deux vis s', s^2; leur partie supérieure a une fente t', fig. 7, dans laquelle glisse à volonté la pièce qui reçoit le porte-outil.

u', deux autres équerres fixées chacune par deux boulons, sur le côté extérieur des équerres q'. L'extrémité de la branche supérieure de ces équerres porte une pièce courbe et à coulisse v' qui se fixe contre le chariot n', au moyen du boulon x'. La pièce v' sert, lorsqu'on fend des roues à dents droites, à maintenir l'équerre q' dans la position verticale; c'est ce cas que l'on a représenté dans les figures dont nous donnons ici l'explication; la même pièce v' a encore pour objet, lorsqu'on fend des roues d'angle, de permettre d'incliner la branche supérieure de l'é-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

querre q^7, suivant l'inclinaison qu'il convient de donner à la denture.

y^7, fig. 2, pl. 8, et fig. 9 et 10, pl. 7, plaques montées à coulisse, sur chaque branche verticale des équerres q^7.

z^7, autre plaque fixée sur la précédente par des vis.

a^2, fig. 1, 2, 9, 10 et 11, quatre petites plaques fixées chacune par trois vis sur les plaques z^7.

b^2, petites vis à tête carrée, à l'aide desquelles on approche ou on éloigne l'une de l'autre les plaques a^2; ces petites plaques étant en place, comme on le voit dans les fig. 10 et 11, composent une coulisse c^2, fig. 10, en forme de queue d'aronde, dans laquelle glisse à frottement la languette en biseau e^2, du châssis porte-outil d^2, que l'on voit en détails sur trois faces, fig. 12, 13 et 14, pl. 7. La plaque e^2, ayant un biseau de chaque côté, est entaillée et boulonnée sur le porte-outil d^2.

f^2, deux pointes ressemblant à celles d'un tour, et servant à porter le porte-outil g^2, fig. 1 et 3; les supports de chacune de ces pointes sont vissés par quatre boulons sur les plaques e^2.

h^2, fig. 12, 13 et 14, tenon pratiqué sur le milieu de la partie supérieure du châssis d^2.

i^2, fig. 1, 2 et 3, levier dont la tête reçoit le tenon h^2, qui y est retenu au moyen d'une goupille; ce levier a son centre de mouvement sur une cheville que l'on enfile dans l'un des trous k^2, pratiqués dans la tête d'un support l^2.

m^2, boulon qui fixe le support l^2 contre la face

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de derrière de la branche supérieure de l'équerre q'.

n^2, poulie sur laquelle passe la corde qui imprime le mouvement au porte-outil g^2.

L'outil consiste en un burin en grain d'orge en acier trempé o^2 (1), fig. 3, monté sur son axe g^2.

Manière de disposer et de manœuvrer cette plate-forme.

L'ouvrier chargé du travail dispose sur la broche taraudée r la roue que l'ont veut tailler, soit à dents droites soit à dents obliques, et il la serre fortement au moyen de l'écrou dont cette broche est munie; il ajuste ensuite la pointe de l'alidade sur celle des divisions du plateau g qui correspond au nombre de dents que doit avoir la roue à diviser; puis il ajuste le *compteur-régulateur* g', de manière que le manche k' étant amené en le faisant tourner avec la main contre la colonne f de gauche, la pointe de la plaque l' de ce compteur indique précisément sur le plateau, le point dans lequel on doit ajuster la pointe de l'alidade en faisant tourner le plateau avec la main droite.

Ces premières dispositions faites, le même ouvrier, si c'est une roue à dents parallèles à l'axe qu'il doit

---

(1) M. Wagner, horloger mécanicien du Roi, rue du Cadran, n. 39, à Paris, se sert aussi du burin depuis 1811; il a obtenu à l'exposition des produits en 1819, une médaille pour ses engrenages.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

diviser, place l'équerre q' comme on le voit dans les figures dont on vient de donner l'explication, et serre fortement les écrous x' pour que cette position ne puisse varier; il fait ensuite tourner, dans un sens ou dans l'autre, la vis de rappel o' à l'aide de la manivelle qui est à son extrémité, jusqu'à ce que l'outil o^2 soit arrivé à la position convenable pour tailler la dent.

Si au lieu de dents parallèles à l'axe de la roue ce sont des dents obliques qu'il s'agit de former, l'ouvrier a soin d'incliner en avant les branches supérieures des équerres q', suivant la pente des dents; après il serre fortement les écrous x' pour maintenir les équerres dans cette position oblique. Les choses ainsi disposées, l'ouvrier, placé sur le côté de la machine, près de l'alidade, n'a plus qu'à suivre l'opération en tenant de la main gauche le levier i^2, sur lequel il appuie plus ou moins fort, selon qu'il veut faire monter ou descendre le châssis porte-outil d^2, pour permettre à l'outil de mordre moins ou davantage dans la matière à enlever.

Le mouvement de rotation est imprimé à la poulie n^2 du porte-outil, soit par une grande roue tournée par un homme, soit par tout autre moteur.

Il est à remarquer, dans cette machine, que la base de l'équerre à charnière q' peut décrire sur le chariot n', autour de celle des deux vis s', fig. 3, qui est le plus près du centre de la plate-forme, un arc de cercle qui permet de donner au châssis porte-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

outil l'inclinaison nécessaire pour dégager ou ce qu'on appelle *dégraisser* le fond de la dent dans les roues d'angle, pour que les côtés de chaque dent soient tous dans la direction du centre de la roue à diviser. Pour faciliter le mouvement de la base de l'équerre à charnière q', les boulons s^2, et celui s' qui n'est pas au centre du mouvement, sont logés dans des coulisses cintrées formant des arcs de cercle, dont chacun est décrit du centre du boulon s' qui sert de centre au mouvement, comme on le voit, fig. 3.

Outre le mouvement circulaire dont nous venons de parler, il en existe un autre du même genre qui s'imprime au porte-outil et à toutes les pièces qui en dépendent; ce mouvement se fait autour du boulon m^2, fig. 2, qui traverse toutes les pièces qui composent le porte-outil, ainsi que le support l^2. La tête de ce boulon étant conique, toutes les pièces qu'il traverse se trouvent fortement pressées l'une contre l'autre par l'écrou que l'on voit en m^2. Des coulisses en arc de cercle partant du centre du boulon m^2 facilitent, comme dans le cas précédent, le mouvement du porte-outil.

Ce second mouvement a pour objet d'incliner l'outil o^2, fig. 3, de façon que cet outil, en descendant, forme sur la roue à diviser des dents qui, au lieu d'être parallèles, soient inclinées à l'axe de la roue.

MM. Pihet construisent cette machine pour la somme de 5,000 francs; la seule qu'ils possèdent suffit à diviser toutes les roues d'engrenage en cuivre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en fer ou en fonte, entrant dans la composition des machines qui se confectionnent dans leur établissement, et dont le diamètre n'excède pas 4 pieds.

Le bel établissement de MM. Pihet comprend la construction des machines en bois, en fer et en fonte, propres à carder et à filer suivant les meilleurs systèmes connus; celle de toutes autres machines qui peuvent leur être demandées, et particulièrement des cylindres cannelés, engrenages et autres objets à l'usage des filatures. Ils construisent aussi des lits tout en fer. Ces constructeurs semblent concevoir parfaitement toute l'économie résultant d'une bonne division dans les travaux de construction, aussi ont-ils partagé leur établissement en plusieurs parties; dans l'une, ils ont établi les forges, dans une autre les tours à tourner le fer, dans une troisième les machines à fileter, dans une quatrième le montage et l'ajustement des pièces d'une même machine, dans une cinquième la confection des bâtis de cardes en bois, dans une sixième la construction des bâtis en bois pour les filatures, et enfin un corps de bâtiment est affecté à la construction des lits en fer (1).

---

(1) MM. Pihet ont passé avec l'administration de la guerre un marché pour la fourniture de trente mille lits en fer, qui doivent peser 94 livres chaque, et dont chacun reviendra à 47 francs. La partie de l'établissement dans laquelle ces lits se fabriquent est montée de manière à confectionner journellement 100 à 120 lits prêts à être livrés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DIVERS PERFECTIONNEMENS

Apportés par M. C. PAJOT-DESCHARMES *dans la Cristallerie de Bercy, près Paris, chauffée avec la houille.*

« J'ai publié en 1785, dans le *Journal de Physique*, » les résultats avantageux de mes moyens et procédés, » que j'avais obtenus dans la verrerie à bouteilles » du *Bas-Meudon*, près Paris; je vais aujourd'hui » faire connaître ceux non moins heureux qu'utiles » à la fabrique de Bercy, et qui ont été la suite de » mes conseils.

» Il y a environ cinq ans qu'un petit four à deux » pots, chacun de la contenance de six cents livres, » avaient été établis en cette commune par M. *La-* » *marre*, ancien et habile ouvrier de la verrerie en » cristal du *Creuzot*, qui se livrait seulement à la fonte » du grosil de cristal acheté dans le commerce. C'é- » tait avec ce verre fondu qu'il faisait des incrusta- » tions de médailles, de portraits, à l'instar de » celles faites au *Creuzot* par M. *Ladoippe du Fougeret*, » à *Murano* près *Venise* (et en différens lieux de » Hongrie et d'Allemagne), soit séparées, soit faisant » partie des différens vases qu'il fabriquait. Il avait » su aussi mettre à profit les *opales* mariées à diverses » couleurs, et qui ne tardèrent pas à devenir un objet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» de mode. Cette dernière fabrication prenant de » plus en plus faveur, M. Lamarre, d'accord avec » M. Pâris, bijoutier très-distingué de la capitale, » devenu son associé, songèrent à aggrandir leur » entreprise : dès-lors ils firent des démarches pour » l'achat dans la grande rue de *Bercy* d'un terrain » propice et à y réunir en outre les diverses cons- » tructions nécessaires : ils ne négligèrent rien non » plus pour obtenir la permission royale indispen- » sable à la formation de leur nouvelle fabrique sur » une échelle plus grande que celle sur laquelle » avait été élevée la petite mentionnée ci-dessus.

» Le nouvel établissement prêt à marcher comme » le précédent en charbon de terre, les entrepreneurs » s'occupèrent de suite dans le four à six pots, chacun » de la contenance de 650 kil., qu'ils venaient de » construire, à y fabriquer comme précédemment » des *opales*, tant que la mode parut s'en soutenir. » Mais elle ne tarda pas à faiblir ; dès-lors il fallut » songer à faire du cristal avec des matières neuves, » le grosil seul ne pouvant donner au verre qui en » était produit tout l'orient et le brillant qui doivent » distinguer le cristal composé de matières neuves » et le font rechercher; mais les entrepreneurs, quoi- » qu'habiles d'ailleurs chacun dans leur partie, n'a- » vaient pas au sujet du cristal neuf toute l'expérience » convenable, non-seulement pour composer un beau » et bon cristal, mais aussi pour le faire avec l'éco- » nomie et les différens avantages qu'appelle cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» belle industrie pour sa prospérité. Cependant, ayant » cru pouvoir se suffire par eux-mêmes, les entrepre- » neurs tentèrent de nombreuses et vaines expé- » riences. Le verre obtenu était long à affiner, ou » plutôt il n'affinait pas, il était plein de points, » parsemé de cordes, rempli de fils et abîmé de » pierres ou de sable infondu ; d'où l'on voit que le » produit n'offrait rien de passable, qu'il en résultait » force pertes de matières et de temps, et que pour » épurer ces mauvaises matières autant que possible, » on était obligé de trejeter les pots et d'en passer » le verre à l'eau. Le mal, malgré tous les efforts des » entrepreneurs, ne diminuait pas; bien plus, il était » question d'arrêter la fabrique, et même de la ven- » dre, lorsqu'ils jugèrent à propos, avant d'en venir » à ces extrémités, de me consulter à l'effet d'aviser » aux moyens de les tirer de l'embarras où ils se » trouvaient, si cela me paraissait possible.

» Voici les conseils et procédés que la position des » entrepreneurs, après en avoir pris toute la connais- » sance désirable, me suggéra.

» 1° Je diminuai la consommation du combus- » tible, celui employé jusqu'alors (c'était de la » houille) s'élevait par vingt-quatre heures à trois » voies et demie environ. La manière de tiser était » celle connue sous le nom de *tisage à fond de four*. » Il s'opère par la mise successive de pelletées de » houille dans chaque *glaye*, jusqu'à ce qu'il y en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» ait environ la charge de deux brouettées à deux » brouettées et demie, formant une espèce de glacis de » la glaye à la grille. De cette manière vicieuse de » tiser il résulte 1° que le four *boucane*, c'est-à-dire » que pendant un quart d'heure ou plus il renvoie » force fumée par suite de la grande déflagration de » la houille qui a lieu tout à la fois et refroidit con- » sidérablement le four; que sur la fin de la combus- » tion des glacis de houille déposés à chaque entrée » des glayes, la chaleur qui succède à cette grande » déflagration va en diminuant, jusqu'à ce que les » tiseurs recommencent le pareil tisage, qui, comme » on le voit, chauffe très-inégalement le four, ou au- » trement, par saccades.

» 2° Que si le tiseur se néglige sur la rénovation » de ce tisage en temps utile, le four languit, les » matières enfournées fondent mal, et que non- » seulement l'affinage est prolongé au-delà du temps » nécessaire, mais encore que la consommation de » la houille est plus grande.

» A un tisage aussi vicieux et toujours nuisible » j'ai conseillé de substituer celui continu; j'ai fa » opérer celui-ci par une pelletée ou deux tout au plus » de houille mise à chacune des glayes, qui sont ser- » vies ainsi successivement et constamment sans au- » cun repos de la part du tiseur, et en telle sorte » qu'après avoir mis sa pelletée de houille par le » trou d'une glaye, il se porte de suite à l'autre pour » en faire autant; toutefois il a soin de placer ses

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» pelletées selon la demande du four, tantôt sur un » trou de la grille, tantôt à l'entrée de la glaye, etc. » Enfin, si la grille est bien garnie, il éparpille la » houille sur toute sa surface.

» Les avantages de cette méthode, que j'appelle » *tisage continu*, sont : 1° de pouvoir déposer la » houille où il en est besoin; 2° de garnir la grille à » une hauteur égale de houille (trois ou quatre pou- » ces au plus); 3° de pouvoir dégager la grille à vo- » lonté et sans effort, en la rendant de toutes parts le » plus perméable à l'air qui s'y dirige par les caves; » 4° d'entretenir dans le four une haute température » toujours égale; 5° d'accélérer les fontes; 6° d'écono- » miser le combustible. Pour l'instant, je ferai remar- » quer la moindre consommation de ce dernier; elle » sera suffisamment appréciée lorsque j'annoncerai » que dans vingt-quatre heures, et toutes choses éga- » les, le four dont il s'agit n'a tout au plus consommé » que deux voies, et souvent beaucoup moins.

» Maintenant il faut démontrer l'économie du temps, » suite de l'accélération des fontes et de l'obtention du » beau verre auquel elles contribuent si puissamment » et indépendamment de la bonne préparation des » matières, de leur juste proportion, et de leur in- » time mélange. A ce sujet, il convient de dire ce » qui a été effectué.

» On a lavé le sable de *Creil* ou de *Fontainebleau* » destiné à y être employé, jusqu'à ce que l'eau, après » le lavage réitéré du sable relevé et soulevé souvent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» sur lui-même, sortît du baquet aussi claire que » lorsqu'elle y a été versée.

» Les potasses ont été fondues ou dissoutes dans l'eau » de rivière, pour cette dissolution être filtrée et ré- » duite ensuite jusqu'à 40 ou 42 degrés (Baumé). Les » sulfates et muriates contenus dans cette dissolution » étant alors précipités, cette même dissolution sou- » tirée a été remise sur le feu pour y être évaporée jus- » qu'à siccité parfaite; puis, en cet état, pilée, tami- » sée, et mêlée aux matières diverses qui devaient » former la composition propre à donner par leur en- » semble un beau cristal. On notera que le four n'était » pas pourvu d'arche à frittes, et que, dès-lors, il a » fallu se débarrasser des sels neutres. Au besoin, on » en séparerait la potasse ou la soude, en les traitant » par la *baryte*.

» Le minium tiré de *Rouen* était, d'après l'analyse, » assez pur, et broyé à la finesse convenable.

» Le mauvais grosil employé jusqu'alors a été rem- » placé d'abord par celui formé exprès, et ensuite par » celui fourni dans le cours du travail. A l'égard du » grosil provenant des *mords* de *lames*, on avait le plus » grand soin de l'éplucher, et de réserver celui incrusté » de *battitures de fer* pour les verres de couleur; dans » tout autre cas, on pourrait laver les derniers grosils » avec l'acide muriatique qui dissout le fer (1). Mais,

---

(1) C'est à M. Gazeron que l'on doit ce procédé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» pour éviter tous les inconvéniens, le plus avantageux » serait de souder aux lames des mords de *platine*, ou » en fer doublé de ce métal intérieurement et exté- » rieurement ; cette dépense, bien placée, ne serait » pas aussi forte qu'on pourrait le croire au premier » abord.

» Le four bien chaud ou d'un *blanc de lune*, on a » fait trois fontes : la première, de 800 livres environ » pesant; quinze heures après, les larmes tirées se mon- » traient belles et sans points : on a fait alors une se- » conde fonte de 400 livres ou à peu près. Au bout de » dix heures, en procédant de même pour les larmes, » on a enfourné 200 livres, dont les larmes ont été » belles et fines cinq à six heures après ; d'où il suit » que trente heures, et quelquefois trente-six au plus, » suffisent pour donner un verre de bonne qualité, » bien coulant et bien brillant, tel qu'enfin on peut » le désirer pour sa teinte et la réfraction des rayons » lumineux. (Les fontes, dans les fours chauffés en » bois, et à pots découverts, sont en général, et toutes » choses égales, près de moitié plus lentes.)

» Voici, au surplus, quelle a été définitivement » la composition propre à produire, à l'aide du nou- » veau tisage continu, le beau cristal dont je viens de » parler. Il était composé de 360 livres de *sable*, de » 240 livres de *minium*, 137 livres de *potasse*, 600 li- » vres de *grosil*, 6 livres de *salpêtre*, 6 livres d'*arsenic*, » 6 onces de *manganèse*, et 2 onces d'*antimoine* ; en » tout, 1349 livres 8 onces.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» Voici comment s'opérait le mélange, il avait lieu » en trois parties séparées par rapport à chaque fonte : » 1° par une couche proportionnelle de sable ; 2° par » celle de la potasse, également en proportion, et bien » mêlée d'avance avec le minium cinq ou six fois, » ou jusqu'à ce que ce mélange fût uniforme ; 4° » par celle du grosil. Ces diverses couches étaient re- » muées peu à peu sur elles-mêmes en commençant » par une extrémité et continuant jusqu'à l'autre. » Ce remuage et mélange était recommencé ainsi » pendant cinq ou six fois.

» Le mélange des matières propres à chaque fonte » était traité de la même manière.

» En ce qui concerne la cuisson des cristaux, elle » était excellente, *l'arche à tirer* ayant été réglée de » manière à assurer la cuisson des pièces les plus » épaisses.

» On observe que pour un four chauffé en bois, la » composition du verre serait différente.

» Puissent ces détails être agréables aux personnes » qui se livrent ou ont l'intention de se livrer à la fa- » brication du cristal fondu avec la houille; puissent- » elles en outre se pénétrer des avantages attachés au » nouveau tisage que je propose, au point d'en adop- » ter l'emploi. »

Je finirai en disant que « la houille doit être me- » nue et un peu mouillée non-seulement pour être » mieux atteinte de la flamme, mais encore parce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» qu'étant susceptible de se gonfler et de cracher, il
» pourrait sauter dans les pots découverts dont on
» pourrait avoir occasion de se servir des éclats de
» ladite houille, qui ne pourraient que gâter le
» verre. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MÉLANGES.

Éclairage au gaz. — On lit dans un ouvrage anglais que long-temps avant les expériences (1) de M. Winsor, l'idée de faire du gaz obtenu du charbon de terre ou du bois, pour servir à l'éclairage, s'était présentée à M. Henfrey de Sheffield, qui prit, pour cet objet, le 3 avril 1802, une patente à Baltimore, dans les États-Unis. L'hiver suivant M. Henfrey fit une expérience publique en éclairant une longue salle au moyen d'un seul jet de lumière, qui était alimenté par du gaz qui arrivait au foyer en passant par des tuyaux; mais, dans le printemps de 1802, on lut, dans un des journaux de Baltimore, un article où l'on décrivait un moyen employé par M. Lebon (2), ingénieur français, pour l'éclairage d'une maison de Paris. Cette annonce con-

(1) Ces expériences eurent lieu en 1804, au théâtre du Liceum.

2) M. Lebon s'est procuré, en 1799, un brevet d'invention de 15 ans, pour de *Nouveaux Moyens* d'employer les combustibles plus utilement, soit pour la chaleur, soit pour la lumière, et d'en recueillir les divers produits. Ce brevet se trouve décrit, avec figures, à la pag. 123 du tom. 5 *de la Description des machines et procédés spécifiés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation dont la*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

traria beaucoup M. Henfrey, parce qu'elle arrivait juste au moment où il publiait les procédés qu'il regardait comme une nouvelle découverte, et comme chacun le pensait également à Baltimore; ce contretemps n'empêcha pas néanmoins M. Henfrey de poursuivre ses expériences, pour répandre la connaissance de l'éclairage par le gaz, et pour le faire adopter.

Il paraît que le docteur Clayton découvrit, dès 1739, la présence du gaz hydrogène dans le charbon de terre, et que l'évêque Watson fit subséquemment de nombreuses expériences sur la distillation de ce gaz; mais il n'y a pas d'apparence qu'on en ait fait usage pour éclairer, avant l'année 1798, époque où M. Murdoch fit les premiers essais dans les ateliers de MM. Botton et Watt, près Birmingham.

Ceux qui sont au courant de l'histoire de la chimie ne regarderont jamais M. Murdoch, feu M. Henfrey, M. Lebon, ni M. Winsor, comme ayant connu les premiers la propriété combustible du gaz hydrogène, long-temps désigné par les chimistes sous la dénomination d'*air inflammable* ou *chandelle philosophique*; mais on ne leur contestera jamais le mérite d'avoir fait des efforts pour appliquer ce gaz à l'éclairage en grand.

---

durée est expirée. On y trouve, entre autres choses, le moyen de produire avec du bois, du charbon de terre, des huiles, des racines, des graisses et autres combustibles, des gaz propres à l'éclairage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un ouvrage récemment publié contient le tableau suivant des articles qui composent la dépense moyenne d'un artisan à Londres et d'un artisan à Paris. L'échelle est au-dessus du taux du travail ordinaire ; mais elle répond également au but si elle indique la différence dans les habitudes.

DÉPENSE ANNUELLE

D'un artisan, à Londres, avec sa femme et quatre enfans, supposés gagner 30 shillings par semaine, ou 78 liv. sterl. par an.

	l. sterl.	shil.
Pain et légumes	21	»
Viande, beurre et fromage	13	»
Lait, bière et spiritueux	6	10
Thé et sucre	5	10
Savon, chandelle et charbon	5	»
Vêtemens	11	»
Loyer et meubles	10	»
Médicamens et dépenses imprévues	6	»
	78	»

DÉPENSE ANNUELLE

D'un artisan, à Paris, avec sa femme et quatre enfans, supposés gagner 21 fr. par semaine, ou 45 l. sterl. 10 shill. monnaie anglaise, par an.

	l. sterl.	shil.
Pain, fruits, etc.	19	»
Viande, liqueurs et produits du pays	11	»
Articles importés	3	»
Combustible, chandelle, etc.	3	»
Vêtemens	4	»
Loyer	2	10
Dépenses imprévues, amusemens	3	»
	45	10

Il paraît, par conséquent, que malgré le bon marché des vivres en France, l'excédant des salaires en Angleterre est absorbé par la supériorité de la nourriture, et par la jouissance d'une plus grande aisance. En donnant au tableau une autre forme, et en montrant le rapport entre les divers articles de la dépense et la totalité, cette conclusion sera encore plus évidente.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTISAN ANGLAIS.	liv. sterl.	
Pain et légumes	27	»
Viande, beurre, fromage	17	»
Bière et spiritueux	8	»
Thé et sucre	7	»
Savon, chandelle, charbon	6	1/2
Vêtemens	14	»
Loyer, meubles	13	»
Dépenses imprévues	7	1/2
	100	

ARTISAN FRANÇAIS.	liv. sterl.	
Pain, fruits, etc	42	»
Viande, liqueurs, produits du pays	24	»
Articles importés	6	1/2
Combustible et chandelle	6	1/2
Vêtemens	9	1/2
Loyer	5	»
Dépenses imprévues	6	1/2
	100	

Dans ces tableaux on a pris la France pour terme de comparaison, parce que ce pays est regardé comme notre rival le plus redoutable; mais si nous examinons la manière de vivre des classes inférieures dans les autres parties du continent, le contraste sera encore plus frappant.

Le tableau suivant met en contraste les gains des ouvriers ordinaires de Manchester et ceux des ouvriers de Lyon.

ANGLETERRE.	shill.	d.
Tisserand en coton	12	»
Idem en batiste et marchandises de fantaisie	15	»
Idem en laine (Leeds)	13	6
Idem en soie	16	»
Teinturier et apprêteur	17	»
Chapelier	27	»
Tailleur	18	6
Cordonnier	16	»
Fondeur en fer	31	6
Scieur de bois	30	»
Charpentier	25	»
Maçon en pierre	22	»
Maçon en brique	22	6
Peintre	21	»
Ardoisier	22	»
Coutelier (Sheffield)	15	6

FRANCE.	shill.	d.
Ouvrier en coton	6	»
Idem en indienne	7	»
Idem en laine	8	»
Idem en soie	16	»
Teinturier	21	»
Chapelier	20	»
Tailleur	8	»
Cordonnier	8	6
Fondeur en fer	16	»
Scieur de bois	10	»
Charpentier	15	6
Maçon en pierre	12	»
Maçon en brique	12	»
Peintre	8	»
Ardoisier	15	6
Coutelier	14	6

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D'après ce tableau (qui est naturellement formé sur une échelle applicable à la richesse anglaise), l'excédant des salaires anglais est encore un peu plus grand qu'il n'est évalué dans les premiers tableaux.

Déchéance de brevets d'invention.

Le gouvernement a, par trois ordonnances du Roi, des 24 novembre 1824, 4 mai et 16 septembre 1825, déclaré en déchéance plusieurs brevets d'invention, de perfectionnement ou d'importation, parce que les personnes qui les avaient sollicités n'ont pas rempli toutes les conditions exigées par les lois sur cette matière.

Nous avons pensé qu'il serait utile à nos lecteurs de connaître les titres de ces brevets, dont les principes, moyens et procédés qui s'y rattachent, sont déposés au Conservatoire Royal des Arts et Métiers, pour que chacun puisse en prendre connaissance, et pour que ce qu'ils offrent d'utile à l'industrie soit rendu public par la voie de l'impression et de la gravure.

Nous avons en conséquence dressé l'état suivant, contenant les brevets compris dans la première des trois ordonnances ci-dessus ; nous donnerons successivement dans les numéros suivans les états des brevets mentionnés dans les deux autres ordonnances.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉTAT des Brevets d'invention, d'importation et de perfectionnement, dont la déchéance a été prononcée par ordonnance du Roi du 24 novembre 1824.

NOMS des BREVETÉS.	DATE de la délivrance DES BREVETS.	DURÉE.	OBJETS.
CLÉMENT.	4 nov. 1810..	15 ans.	Procédé propre à fabriquer l'acide sulfurique.
COUTAN.	20 mai 1811.	15 ans..	Machine à scier le marbre et la pierre.
SALICHON	31 mai 1813.	15 ans..	Machine propre à déplacer tout volume d'air.
MAUPEOU.	29 juill. 1813.	*id.*	Machines propres à carder et filer la laine.
MAGNAN.	17 août 1813.	*id.*	Machine ou moteur nommé *nouveau système de force motrice.*
RAWLE.	15 nov. 1814.	10 ans..	Procédés propres à confectionner des cylindres ou rouleaux gravés en creux ou en relief servant à l'impression de toute espèce de tissus.
Le même.	*id.*	*id.*	Machine à imprimer au rouleau cinq couleurs à la fois sur toute espèce de tissus.
Le même.	*id.*	*id.*	Machines propres à ourdir, parer et brosser les chaînes destinées au tissage à l'eau et à la main.
LONA COLDERON. .	17 déc. 1814.	*id.*	Procédés de construction de voitures, calèches, etc.
MIGNERON	24 oct. 1815.	10 ans..	Procédé propre à donner au zinc la propriété de servir au doublage des vaisseaux, en remplacement du cuivre.
PILARDEAU.	17 oct. 1816.	*id.*	Machine à faire remonter les bateaux sur les fleuves et rivières rapides.
BARNET.	19 mai 1820.	15 ans..	Presse à imprimer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS des BREVETÉS.	DATE de la délivrance DES BREVETS.	DURÉE.	OBJETS.
PAUWELS fils. . .	13 sept. 1820.	5 ans. .	Marmite économique propre à la cuisson des substances alimentaires.
MOUREY.	3 août 1822..	*id.*	Machine à scier les arbres sur pied.
TREFCON.	13 déc. 1823.	*id.*	Mécanisme pour faire monter et baisser la mèche dans les lampes à double courant d'air.
LOUSTAU.	4 déc. 1819..	*id.*	Nouveaux chapeaux fabriqués avec des matières filamenteuses.
BOURDEL.	15 avril 1820.	*id.*	Pâte cosmétique *dite* pâte divine de Vénus.
DELPIAU.	25 avril 1820.	*id.*	Mécanique à fabriquer des étoffes de toutes largeurs.
GLUXBERT frère et s.	17 juin 1820.	*id.*	Huile pour la conservation des cheveux, appelée *huile de Java*.
JALABERT.	*id.*	*id.*	Réchaud de table à triple fond et à double courant d'air, échauffé par une petite mèche de coton alimentée par l'esprit.
GUÉNAL.	30 juin 1820.	*id.*	Machine qui opère les quatre règles de l'arithmétique, appelée *vérificateur* ou *calculateur mécanique*.
FROGIER.	2 nov. 1820..	*id.*	Fermeture hermétique appliquée aux vaisseaux employés dans les arts et l'économie domestique.
BRESSON.	24 nov. 1820.	*id.*	Machine à vapeur à haute pression.
RENON.	4 déc. 1820..	*id.*	Briquet à muriate suroxigéné avec un bouchon à longue tige, appelé *source perpétuelle de lumière*.
COUTURIER et LABBEY.	23 déc. 1820.	*id.*	Mécanisme propre à empêcher les cheminées de fumer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS des BREVETÉS.	DATE de la délivrance DES BREVETS.	DURÉE.	OBJETS.
Boblet (Ve). . .	30 déc. 1820.	5 ans. .	Appareil à vapeur, nommé *anti-clave.*
Fouques Garros et Cie.	14 avril 1821.	*id.*	Instrument qui s'adapte aux talons de la chaussure, et destiné à garantir les vêtemens de la boue, appelé paracrotte.
Martin et Haskoll	30 juin 1821.	*id.*	Lampe pour remplacer celle d'émailleur, appelée *idio-agoutique.*
Serre.	*id.*	*id.*	Baignoire à réservoir.
Watebled. . . .	12 juill. 1821.	*id.*	Machine pour remplacer un manége ou une pompe à vapeur.
Labarthe. . . .	6 août 1821.	*id.*	Lampe à régulateur.
Peytavin.	31 janv. 1822.	*id.*	Application des toiles métalliques et des préparations propres à la peinture, au rentoilage des tableaux et pour enlever.
Bonnet de Joigny.	28 fév. 1822.	*id.*	Semoir à charrue.
Luscombe.	14 mars 1822.	*id.*	Télégraphe universel, applicable aux bâtimens de mer.
Delanglard. . .	27 avril 1822.	*id.*	Sphère terrestre de grande dimension, destinée à être vue intérieurement, appelée Géorama.
Combe.	31 juin 1822.	*id.*	Cheval pour transporter une personne d'un lieu dans un autre.

Nous croyons que le tableau suivant des principaux prix proposés l'année dernière par la Société d'Encouragement de Londres et par l'Institut Franklin à Philadelphie, ne manquera pas d'intérêt pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nos lecteurs. On y voit, d'une part, ce que diverses branches d'industrie, dans les deux pays, demandent aux recherches des hommes capables de les améliorer, et d'une autre part l'état réel de chacune de ces branches, pour qui sait apprécier la portée et le but des questions qu'on propose à résoudre.

Lorsque ces questions sont bien posées, et faites dans un but d'utilité bien déterminé, elles peuvent avoir une influence remarquable sur la prospérité industrielle, parce qu'elles guident les esprits, les maintiennent dans une route fixe, en leur indiquant ce qui manque, et quelquefois ce qu'il faut faire; deux choses qu'il n'est pas aussi aisé d'indiquer qu'on pourrait le penser.

On ne peut disconvenir que les questions comprises dans ce double tableau n'aient été rédigées par des hommes au fait des besoins et des connaissances pratiques, et sur ce point il nous a paru nécessaire de mettre en regard ce qu'on recherche dans une partie du Vieux et du Nouveau-Monde.

TABLEAU DES PRIX PROPOSÉS

Par la Société d'Encouragement de Londres, dans la session de 1825 *à* 1826.

Pour la construction d'un moulin à poudre. (*Méd. d'or ou* 100 *guinées.*)

Pour une machine propre à élever le charbon de terre, le

Par l'Institut Franklin, à Philadelphie, en 18 6.

Pour les meilleurs laminoirs faits en Pensylvanie à l'usage des orfevres. (*Méd. d'arg.*)

Pour les meilleurs tuyaux en fonte des Etats-Unis. (*M. d'ar.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

minerai, etc. (*Méd. d'or ou* 50 *guin.*)

Pour une machine à élever l'eau. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour une méthode d'éteindre le feu. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour un moyen de chauffer les appartemens. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour un moyen de prévenir les accidens des voitures de place. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour des moyens de prévenir les accidens causés lorsque des chevaux attelés à des voitures à deux roues viennent à s'abattre. (*Méd. d'or ou* 30 *g.*)

Pour le perfectionnement des routes à barrières et autres. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour une machine propre à nettoyer les cheminées. (*Méd. d'or ou* 50 *guin.*)

Pour des vis d'un mérite supérieur. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour des moyens de prévenir les effets nuisibles aux personnes employées à émoudre à sec. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour des moyens de prévenir l'explosion des machines à vapeur et de toute espèce

Pour un fourneau ou foyer économique propre à brûler *l'anthracite* et aux usages domestiques. (*Méd. d'arg.*)

Pour un fourneau ou foyer propre à brûler *l'anthracite* à l'usage des machines à vapeur. (*Méd. d'or.*)

A celui qui aura extrait du minerai et fabriqué la plus grande quantité de fer, en Pensylvanie, sans employer d'autre combustible que *l'anthracite*. (*Méd. d'or.*)

Pour la meilleure enclume, pesant au moins 70 livres, avec une lame d'acier, faite dans un état de l'Union. (*M. d'arg.*)

Pour le meilleur fléau de balance fait dans les Etats-Unis, et capable de peser au moins 20 livres. (*Méd. d'arg.*)

Pour les meilleurs instrumens relatifs aux opérations à faire sur l'œil. (*Méd. d'arg.*)

Pour les meilleurs fourchettes et couteaux de table. (*Méd. d'arg.*)

Pour le meilleur cuivre jaune en feuilles. (*Méd. d'arg.*)

Pour les meilleurs vases en cuivre servant d'alambics ou de chaudières, et n'ayant pas moins de 30 pouces de diamètre. (*Méd. d'arg.*)

Pour 50 livres au moins de la meilleure fonte douce propre à de petites machines, et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de chaudières hermétiquement fermées. (*Méd. d'or ou* 30 *g.*)

Pour des tuyaux de conduite à l'usage des machines à vapeur et des brasseries. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour un moyen de faire passer des bateaux sous une voûte sans chemin de hallage. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour un métier à tisser les étoffes de soie. (*Méd. d'or ou* 50 *guin.*)

Pour des portes d'écluses. (*Méd. d'or ou* 50 *guin.*)

Pour une machine à battre les grains. (*Méd. d'or.*)

Pour la préparation du cuivre jaune. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour un métier à rubans figurés. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour un métier à rubans de soie moirés. (*Méd. d'or ou* 50 *guin.*)

Pour des schalls de laine de cachemire. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour des schalls imitant le cachemire. (*M. d'or ou* 30 *g.*)

Pour des mousselines anglaises dites Cambrick. (*Méd. d'or.*)

coulée sans sable. (*M. d'arg.*)

Pour la meilleure presse à vis en fer forgé à l'usage des fabriques de drap, des imprimeurs, des relieurs, etc. (*M. d'arg.*)

Pour la plus grande quantité d'objets fabriqués en verre, en employant l'anthracite pour au moins les trois quarts du combustible. (*Méd. d'or.*)

Pour la meilleure poterie de terre rouge et blanche avec des matériaux d'Amérique. (*Trois récompenses de chacune une médaille de bronze.*)

Pour 20 feuilles au moins de cuivre à l'usage des chaudronniers. (*Méd. d'arg.*)

Pour le meilleur émail fait sans plomb, et assez bon marché pour être appliqué sur la poterie de terre. (*Méd. d'arg.*)

Pour le meilleur assortiment de harnais de voitures. (*Méd. d'arg.*)

Pour la plus grande quantité de soie brute dévidée. (*Méd. d'arg.*)

Pour la meilleure paire de manteaux de cheminée, en marbre de Pensylvanie. (*Méd. d'arg.*)

Pour la meilleure pièce de drap noir en grande largeur. (*Méd. d'arg.*)

Pour la fabrication de la meilleure flanelle. (*M. d'arg.*)

Pour le meilleur calicot imprimé à l'usage des dames. (*Méd. d'arg.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour un moyen de fabriquer du fil de lin propre à faire la dentelle. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour la récolte des laines fines. (*Méd. d'or pour* 5 *quintaux au moins, méd. d'arg. pour au moins* 2 *quint.* 172.)

Pour des moyens de dévider la soie. (*Méd d'arg. ou* 20 *g.*)

Pour des moyens d'organsiner la soie. (*Méd. d'or ou* 100 *guin.*)

Pour l'importation des chèvres à duvet de cachemire. (*Méd. d'or.*)

Pour l'importation du duvet de cachemire. (*Méd. d'or.*)

Pour des chapeaux fabriqués avec des matières indigènes. (*Méd. d'arg. ou* 20 *g.*)

Pour des tresses de matières anglaises, propres à la fabrication des chapeaux. (*M. d'arg. ou* 10 *guin.*)

Pour des nattes en matières anglaises, à l'usage des appartemens. (*Méd. d'arg. ou* 20 *guin.*)

Pour des moyens de teindre la soie en rouge de brique ou en rose. (*Méd d'or ou* 40 *guin.*)

Pour la teinture avec la matière colorante de la laque. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour du cuir propre à faire des gants. (*Méd. d'or ou* 40 *guin.*)

Pour du cuir imperméable à l'eau. (*Méd. d'or ou* 50 *guin.*)

Pour les meilleurs échantillons de calicot pour ameublement (*Méd. d'arg.*)

Pour le meilleur échantillon de *salempere*. (*Méd. d'arg.*)

Pour la meilleure *baise*. (*Méd. d'arg.*)

Pour des couvertures de laine. (*Méd. d'arg.*)

Pour les meilleurs bas de laine fabriqués en Pensylvanie. (*Méd. d'arg.*)

Pour les meilleurs bas de coton faits dans le même pays. (*Méd. d'arg.*)

Pour les meilleurs chapeaux de castor du prix de 9 dollars. (*Méd. d'arg.*)

Pour les meilleurs chapeaux à fourrure du prix de 4 dollars. (*Méd. d'arg.*)

Pour le meilleur échantillon de tapisserie. (*Méd. d'arg.*)

Pour le meilleur coutil fabriqué aux Etats-Unis. (*Méd. d'arg.*)

Pour des draps de coton imitant la mousseline anglaise. (*Méd. d'arg.*)

Pour les meilleurs gants de peau de daim. (*Médaille de bronze.*)

Pour le meilleur maroquin fabriqué aux Etats-Unis. (*Méd. de bronze.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour le perfectionnement de la ventilation. (*Méd. d'or ou* 50 *guin.*)

Pour des moyens de ventilation dans les mines de charbon. (*Méd. d'or ou* 50 *guin.*)

Pour un moyen de faire sauter les roches avec la poudre. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour du papier transparent. (*Méd. d'arg ou* 20 *guin.*)

Pour la fabricat. du crown-glass ou verre à vitre. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour la fabrication du flint-glass ou verre d'optique. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour des creusets de terre perfectionnés. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour des creusets de fusion perfectionnés, pour la fonte des métaux. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour un moyen de préserver le bois de charpente de la pourriture sèche. (*Méd. d'or ou* 50 *guin.*)

Pour des gravures lithographiées. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour une pierre propre à la lithographie. (*Méd. d'or ou* 50 *guin.*)

Pour l'exposé des meilleurs moyens employés en lithographie. (*Méd. d'or.*)

Pour la meilleure méthode

Pour le meilleur cuir tanné préparé aux Etats-Unis. (*Méd. d'arg.*)

Pour les meilleurs échantillons de peaux de cochon. (*Méd. d'arg.*)

Pour les meilleurs gants de peau de chèvre ou de mouton. (*Méd. de bronze.*)

Pour le meilleur cuir vernissé préparé aux Etats-Unis. (*Méd. de bronze.*)

Pour la plus grande quantité de tresses en paille du pays propres à la fabrication des chapeaux. (*Méd. d'arg.*)

Pour la plus grande quantité de chapeaux de paille du pays, fabriqués en Pensylvanie. (*M. d'arg.*)

Pour les meilleurs creusets de terre à l'usage des fondeurs de cuivre jaune. (*Méd. d'arg.*)

Pour le meilleur acier fondu fait dans un état de l'Union. (*Méd. d'arg.*)

Pour les moyens de préserver les charpentes d'un navire ou tout autre de la pourriture sèche. (*Méd. d'arg.*)

Pour le meilleur échantillon de lithographie exécuté aux Etats-Unis. (*Méd. d'arg.*)

Pour la meilleure construction de secrétaires et de tablettes de bibliothèque. (*Méd. d'arg.*)

Pour la table à montans ou à pieds droits la mieux composée. (*Méd. d'arg.*)

Pour le meilleur *hydront*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de transporter les dessins du papier sur la pierre. (*Méd. d'arg. ou* 20 *guin.*)

Pour une encre d'imprimerie. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour une encre à l'usage des imprimeurs en taille-douce. (*Méd. d'or ou* 30 *guin.*)

Pour une encre indélébile. (*Méd. d'arg. ou* 15 *guin.*)

Pour une huile à l'usage des chronomètres. (*Méd. d'or ou* 50 *guin.*)

Pour un moyen de préserver le fer de l'oxidation. (*Méd. d'or ou* 50 *guin.*)

Pour un procédé d'affinage du fer en barre. (*Méd. d'or ou* 50 *guin.*)

Pour la gravure des pierres précieuses. (*Méd. d'arg.*)

supérieur en principe à ce qui existe. (*Méd. d'arg.*)

Pour une encre supérieure à celle des imprimeurs. (*Méd. d'arg.*)

Pour des chaises et des sofas d'acajou. (*Méd. d'arg.*)

Pour la culture de la plus grande quantité de garance. (*Méd. d'arg.*)

Pour la plus grande quantité d'huile provenant de substances indigènes. (*Méd. d'arg.*)

Pour la construction d'un chemin de fer destiné à faciliter la sortie des navires hors de l'eau, pour les radouber. (*Méd. d'arg.*)

Pour une machine perfectionnée propre à lever l'ancre d'un vaisseau. (*Méd. d'arg.*)

Pour la meilleure céruse. (*Méd. d'arg.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SUITE DU TABLEAU

Des Patentes et Brevets pour des objets d'industrie, délivrés pendant le troisième trimestre de 1825.
(*Voy.* n° 2, pag. 127 du tom. 2 de cet ouvrage.)

EN ANGLETERRE.

A Phillip TAYLOR, pour des perfectionnem. dans la fabrication du fer.

A Peter WILLIAMS et à James OGLE, pour des perfectionnemens apportés dans les moulins à ouler les draps et autres étoffes qui demandent l'opération du foulage.

A Georges-Henri LYNE, et à Thomas STAINFORD pour des perfectionnemens dans la fabrication des briques.

A William PAXR, pour

EN FRANCE.

Au sieur DUNAL (Félix), médecin à Montpellier, département de l'Hérault, brevet d'invention de cinq ans pour un appareil servant à essayer la spirituosité des vins.

Au sieur CHAMBERS (Abraham-Henri), de Londres, représenté à Paris par le sieur Albert; brevet d'importation et de perfectionnement de quinze ans, pour un procédé et des appareils propres à filtrer et à clarifier l'eau.

Au sieur LEGRAND fils (Louis), à Lille, rue Basse, n. 8, département du Nord. Brevet de perfectionnement de dix ans, pour un procédé de fabrication de colle d'os, à l'aide de la vapeur.

Au sieur JOUBERT (Charles-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un perfectionnem. d'un moteur à l'usage des vaisseaux.

A John Bowler et à Thomas Galon, pour des perfectionnemens dans la fabrication des chapeaux.

A Charles Mercy, pour des perfectionnemens apportés aux moteurs de navires.

A William Jefferies, pour un moteur sans emploi du feu, de l'eau ou de l'air.

A Antoine Teissier, Catherine), quincailler à Paris, rue des Écrivains, n° 10, brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans, pour une machine propre à la confection des a'êne rondes de sellier et de cordonnier.

Au sieur Lemoine (Fr.-Marie), horloger-mécanicien à Paris, rue des Marais, faubourg St-Martin, n° 20 bis, brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour un instrument de musique qu'il appelle *forte campano*.

Au sieur Denevers (Alexandre-Étienne), fabricant de fleurs à Paris, rue St-Denis, n° 280, brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans pour l'emploi et l'application d'une matière végétale provenant du papyrus, à la fabrication des fleurs artificielles.

Au sieur Letort (Aimé-Jacq-Désiré), à Limoges, département de la Haute-Vienne, brevet de perfectionnement de cinq ans, pour l'application au flageolet d'une clef servant à faire les demi-tons.

Aux sieurs Mengin (Marie-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour des perfectionnem. dans les machines à vapeur.

Martin-Philippe) et PETITJEAN (Alphonse-André-François), manufacturiers à Montataire, département de l'Oise, brevet d'invention de quinze ans pour des machines propres à la fabrication des clous-d'épingle, dits *pointes de Paris*.

A Cathcart DEMPSTER, pour la fabrication des cordages.

Au sieur SMITH (Richard-Carter), négociant de Londres, représenté à Paris par le sieur Schedel, négociant, boulevard St.-Antoine, n° 71, brevet d'importation et de perfectionnement de quinze ans, pour un procédé au moyen duquel le gaz peut être retenu, rendu portatif et appliqué à l'éclairage.

A Georges Holworthy PALMER, pour un mécanisme à l'usage des vaisseaux, mû à l'aide de la vapeur ou autrement.

Au sieur PAUWELS (Louis-Antoine), à Paris, rue du Faub. Poissonnière, n° 93, brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans pour une machine qu'il appelle *gazhydromètre*, propre à mesurer le gaz à son passage.

A Adam EVE, pour des perfectionnemens importés, concernant la fabricat. des tapis.

Au sieur DESLYONS DE NOIRCARME (Hippolyte), demeurant à Arques, brevet d'invention de dix ans pour des procédés de fabrication de cristaux nuancés

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A Isaiah LUKENS, pour un nouvel instrument de chirurgie, nommé *lythontriptor*, propre à détruire la pierre dans la vessie, sans la briser.

A sir Thom. COCHRANE, dit LORD COCHRANE, pour un nouveau moteur à l'usage des navires et chaloupes en mer.

A Charles JACOMB, pour des perfectionem. dans la construction des étuves à fourneaux.

A William DUESBURY, pour la fabrication d'un imitant l'agate, différens marbres et pierres veinées.

Aux sieurs GOMME (Félix) et Cie, demeurant à Essert, département du Haut-Rhin, brevet d'invention de cinq ans pour un procédé de fabrication de casseroles en fer et en cuivre, ou autres ustensiles de la même nature, au moyen d'un balancier.

Au sieur LEHNERT (Chrétien-Frédéric), tourneur à Paris, rue Notre-Dame-de-Nazareth, n° 29, brevet d'invention de cinq ans pour l'application à la fabrication de poires à poudre, de plaques en feuille d'écaille et en poudre d'écaille de diverses formes, avec sujets imprimés, et mêlées de corne de différentes couleurs.

Au sieur ROGER (Jean-Louis), fabricant de bouts de baleine et d'anneaux de parapluies, à Paris, rue Montgolfier, n. 8, brevet d'invention de cinq ans pour la fabrication des bouts de baleine servant à la garniture des parapluies.

Au sieur SCHELHEIMER (Mich.), peintre sous glaces, à Paris, rue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blanc, extrait du sulfate de baryte.

de la Verrerie, n° 48; brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour des moyens d'imiter les pierres fines et brillantes avec les métaux.

Au sieur LORGNIER (Alexand.), adjoint au maire de Boulogne-sur-Mer, département du Pas-de-Calais, représenté à Arras par le sieur Sauvage; brevet d'invention et de perfectionnement de quinze ans, pour changemens et perfectionnemens faits à la fabrication des tuiles à coulisse.

Au sieur BLONDEAU (Antoine), horloger, demeurant à Paris, rue de la Paix, n° 19; brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour un quantième perpétuel.

Au sieur CHAMMAS (Auguste), parfumeur à Paris, rue St.-Martin, n° 171, passage de l'Ancre; brevet d'invention de cinq ans, pour une préparation qu'il appelle *crème cosmétique du Bengale*.

Aux sieurs VANDEVOORDE (David-Joseph) et AULNETTE chevalier de VANTENETZ (Louis-Julien-Jean), demeurant à Paris,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le premier, cour des Fontaines, n° 1, et le second, rue de Nazareth, n° 1; brevet d'invention de dix ans, pour des moyens et procédés propres à l'affichage permanent, à volonté et par classification, dans des cadres à ventaux mobiles et fermant à clef, des avis et annonces publics.

Au sieur PETIT (Jean-François), fabricant de perles, à Paris, rue St.-Martin, n° 193; brevet d'invention de cinq ans, pour des procédés de fabrication avec du baudruche, de fleurs qu'il appelle fleurs naturelles transparentes.

Au sieur GESLIN (Jean-François), peintre en décors, demeurant à Paris, rue Grange-Batelière, n° 28; brevet d'invention de cinq ans, pour des procédés de fabrication d'une couleur qu'il appelle *blanc métallique*, destiné à remplacer le blanc de plomb ordinaire.

Au sieur ALAIS (Benoît), fabricant de tulles, rue de la Gerbe, n° 31, à Lyon, département du Rhône; brevet d'invention de dix ans, pour un mécanisme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

propre à exécuter sur le fond de tulle noué, des dessins imitant la broderie et les effets de la blonde.

Au sieur DUBAN (Jean-Pierre), layetier-coffretier, à Paris, rue Neuve-St.-Augustin, n° 46, brevet d'invention de cinq ans, pour une boîte servant à emballer soi-même les chapeaux des dames.

Au sieur HEATHCOAT (John), de Tivernon en Angleterre, représenté à Paris par le sieur Truffaut, rue St.-Lazare, n° 73; brevet d'importation et de perfectionnement de quinze ans, pour divers moyens propres à faire mouvoir les bobines dans les arcs de la machine à fabriquer la dentelle dite *bobin-net*, pour laquelle il a été breveté le 5 juillet 1820.

Au sieur SNOWDEN (John-Mentel), mécanicien de Londres, représenté à Paris par le sieur Albert, rue Neuve-St.-Augustin, n° 28; brevet d'importation et de perfectionnement de dix ans, 1° pour la construction des chemins mécaniques; 2° pour des véhicules propres au transport des voyageurs et des marchandises; 3° pour un mécanisme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'il appelle *cheval mécanique;* le tout composant un seul et même système de roulage.

Au sieur Gournier, moulinier en soie, demeurant à St.-Roman, département de l'Isère; brevet d'invention de cinq ans, pour une machine propre à perfectionner le tirage des soies, et qu'il appelle *lissoir.*

Au sieur Delamorinière (Jean-François-Henri), officier du génie maritime, demeurant à Paris, rue de Miroménil, n° 14; brevet d'invention de dix ans, pour une machine et des procédés propres à faire des briques, carreaux, tuiles, etc., par compression.

Aux sieurs Rouillet fils, Vernes (Édouard) et compagnie, fabricans d'étoffes de soie, port St.-Clair, n° 19, à Lyon, département du Rhône; brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans, pour un métier à tisser mécanique, dont le battant et la navette marchent seuls par le même mouvement, et qui est propre à la fabrication de toute espèce d'étoffes.

Au sieur Bernardet (Pierre), professeur d'écriture, à Paris, rue Vivienne, n° 17; brevet d'invention et d'importation de dix ans, pour une méthode propre à enseigner à écrire en six ou huit jours.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Tous les ouvrages annoncés dans le Bulletin se trouvent à la LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE, rue Saint-Marc, n. 10.

MINÉRALOGIE USUELLE,

Par M. DRAPIER.

Ce traité n'est destiné qu'à présenter cette science dans les termes les plus simples; toute discussion de géologie est rigoureusement écartée. il n'est même question de cette partie qu'autant qu'elle peut servir dans les descriptions particulières de gîtes ou de gissemens.

Lorsque des détails plus étendus sont jugés nécessaires relativement à l'une ou l'autre des substances qui sont successivement examinées d'une manière concise, l'auteur s'attache à faire porter ces détails sur les méthodes les plus correctes d'analyse, les moyens les plus avantageux pour la recherche et l'exploitation des mines, sur les améliorations éprouvées dans les procédés pour le traitement et la purification des minerais, sur les applications nouvelles que l'on peut faire des minéraux et de leurs produits aux usages et aux besoins de la société.

La description des différentes substances minéralogiques, rangées par classes, genres et espèces, est précédée par des notions concises sur les caractères des minéraux, sur l'action des réactifs et du feu; enfin sur les différentes espèces de propriétés et de phénomènes qu'ils présentent à nos sens.

L'ouvrage se vend à Paris, chez Mme Malher et Comp., à la librairie scientifique et industrielle, passage Dauphine; et à la LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE, rue St.-Marc, n. 10.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ART DU CHARPENTIER,

Par M. Le Page.

Ce petit traité, destiné principalement aux charpentiers et aux propriétaires, est précédé de notions générales sur les bois, leur corps, leur dessèchement, et sur leur force de résistance, d'après les expériences et les observations faites par des savans et des praticiens.

On y montre la manière d'établir les pièces de bois, planchers, combles, escaliers de charpente, avec la manière de tracer les épans et le développement des coupes ou des assemblages les plus nécessaires.

Les poids d'un mètre de chaque espèce de couverture y sont rapportés, et un chapitre est spécialement consacré à la charpente de Philibert Delorme, et aux modifications qu'elle a subies.

Les cintres, étais et échafauds les plus ordinairement employés sont décrits, avec les règles pour les établir; la manière d'établir les pieux, les pilotis et les ponts de charpente est aussi sommairement traitée, avec les machines nécessaires à ces travaux.

L'auteur, après avoir exposé les procédés, soit pour conserver, soit pour courber les bois, donne beaucoup de développement aux devis et toisés, en montrant les bases d'après lesquelles on doit traiter avec les maîtres charpentiers; il a joint à ces détails différentes définitions de géométrie, et la manière de cuber les solides les plus ordinaires.

Les termes employés dans la charpenterie, avec des descriptions et des préceptes pour tous les mots répandus dans le corps de l'ouvrage, sont réunis dans un vocabulaire, à la suite duquel on trouve les tables de cubage, de résistance des bois, et des tables de sciage, qui terminent l'ouvrage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cet ouvrage, orné de six planches gravées, se vend chez Mme Malher et Comp., à la librairie scientifique et industrielle, passage Dauphine; et à la LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE, rue Saint.-Marc, n. 10.

CHIMIE,

Traité abrégé de cette science et de ses applications aux arts, par M. DESMAREST, *pharmacien, ancien élève de l'École Polytechnique*; 1 vol. in-12, de 17 feuilles, broché. Paris, à la Librairie scientifique et industrielle de Malher et comp.; et à la LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE, rue St.-Marc, n. 10.

La faveur que l'on accorde aujourd'hui à la chimie est bien méritée; les découvertes qu'elle a fait faire ont été si avantageuses à la société, qu'on rougirait d'avouer de l'ignorer complétement.

Le modeste traité que nous annonçons ici est destiné spécialement à l'étudiant et à l'homme du monde, qui, sans vouloir devenir profonds chimistes, désirent pouvoir parler de cette science dans l'occasion.

L'ouvrage est divisé en quatre parties, qui comprennent respectivement les phénomènes physico-chimiques, la chimie minérale, la chimie végétale et la chimie animale.

L'auteur décrit huit acétates, quarante-trois acides, onze carbonates, deux chlorates, quatre chlorures, un chromate, deux éthers, un fluate, neuf hydroclorates, six espèces d'hydrogène, quatre métaux, dix nitrates, seize oxides, quinze espèces de sels, dix-sept sulfates, trois sulfures, huit tartrates, etc. Nous signalerons encore vingt-quatre tables relatives à diverses matières, par exemple : tables de l'alcool des vins, d'analyse végétale, de calorique spécifique, de la ductilité des métaux, de la fusion des corps, de la malléabilité des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

métaux, de leur ténacité, des titres des monnaies d'argent, etc. Ces tableaux offrent des réunions infiniment commodes pour les lecteurs.

ASTRONOMIE ÉLÉMENTAIRE,

Par M. QUÉTELET. *membre de l'Académie de Bruxelles*; un vol. in-12, avec trois planches. Paris, à la librairie scientifique et industrielle de Malher et comp.; et à la LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE, rue St.-Marc, n. 10.

Cet ouvrage est le résumé des leçons publiques de l'auteur au Musée de Bruxelles; il est plus particulièrement destiné aux personnes qui, sans être familiarisées avec le langage mathématique, veulent acquérir des notions sur le système du monde. Il est divisé en trois livres; le premier traite du ciel étoilé; le deuxième, du système planétaire; le troisième, des forces qui régissent le système de notre soleil. M. Quételet n'a point oublié les découvertes dont l'astronomie s'est enrichie dans ces derniers temps. On lira avec intérêt ce qu'il dit des étoiles doubles, triples, multiples, ainsi que des étoiles tourbillonantes, des nébuleuses, des étoiles qui se déplacent, des aërolithes et des étoiles filantes. Le spectacle sublime qu'il expose aux yeux excitera le plus vif intérêt, et les personnes familiarisées avec la poésie latine s'écrieront avec l'auteur des Fastes :

Felices animæ, quibus hæc cognoscere primis,
Iisque domos superos scandere cura fuit!

MÉTALLURGIE PRATIQUE.

Ce traité présente un corps d'instruction propre à servir de guide aux praticiens; on y trouve les procédés les plus connus et répandus dans les ouvrages les plus recommandables.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il n'est question dans cet ouvrage que des métaux utiles et nullement de leur composés ; le traitement du fer n'y est exposé que sommairement, attendu qu'un travail spécial sera fait sur cet objet.

Une explication des termes usités dans la métallurgie précède ce traité, dont la première partie a pour objet l'essai des minerais; la seconde, la préparation des minerais et leur traitement métallurgique.

Huit planches le terminent et complètent ce que les descriptions pourraient laisser d'obscur ou d'incomplet.

Il se vend chez Mme Malher, à la librairie scientifique et industrielle, passage Dauphine; et à la LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE, rue St.-Marc, n. 10.

AVIS INDUSTRIELS.

Nous sommes invités par MM. Canson frères, fabricans de papiers à Annonay, de rendre publique la déclaration ci-jointe :

En rendant compte du travail d'un habile chimiste sur la papeterie, les journaux ont annoncé que, dans une fabrique qu'ils ne nomment pas, on est enfin parvenu à coller à la cuve : cette fabrique est la nôtre. La publicité donnée sans notre aveu à une découverte aussi intéressante pour l'art, dont tout le mérite nous appartient, nous décide à en réclamer l'honorable priorité ; plus tard, elle nous serait peut-être contestée.

Depuis plus de deux ans nous pratiquons en grand et sans interruption un collage à la cuve, dont les résultats certains et parfaits ne laissent rien à désirer. Nos papiers, collés dans l'intérieur de la feuille comme à la surface, ont obtenu, sous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce rapport surtout, une supériorité reconnue. Nos procédés sont tels que nous avons l'assurance de les conserver sans partage, et de continuer à faire prévaloir nos produits sur ceux de nos imitateurs.

CANSON frères,

Propriétaires de l'ancienne manufacture de Vidalon-les-Annonay, honorés du premier prix aux expositions des ans IX, 1806 et 1819.

Changement de domicile. — Le dépôt général des *balances-bascules et crics de Strasbourg*, de FRÉD. ROLLÉ, mécanicien, successeur breveté de A. Quintenz, de Strasbourg, est transféré, du 1er janvier dernier, de chez M. J. Chapuis, rue du Ponceau, n. 7, dans la maison, rue du Faubourg-St-Denis, n. 88, passage du Désir. S'adresser à M. Schmid, représentant de M. Fréd. Rollé.

On établira dans le même local, à partir du 1er avril prochain, un atelier de construction où l'on pourra s'adresser pour la réparation des balances-bascules et crics.

L'usage de cet instrument de pesage, connu par la commodité de sa manœuvre et sa précision, se répand généralement en France et à l'étranger.

Les administrations de la guerre pour les arsenaux et la régie des poudres et salpêtres, la marine, les douanes, la régie des contributions indirectes pour les tabacs, les octrois, etc., en ont définitivement adopté l'usage dans leurs établissemens. Conformément au tarif annexé à l'ordonnance royale, en date du 18 décembre 1825, les balances-bascules ne paient le droit de vérification périodique qu'à raison de la quantité de poids que l'on emploie réellement à leur usage, c'est-à-dire du dixième de la partie totale de l'instrument.

IMPRIMERIE DE SELLIGUE,
rue des Jeûneurs, n. 14.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 4. (IIe VOLUME.) Février 1827.

L'INDUSTRIEL,

JOURNAL

PRINCIPALEMENT DESTINÉ A RÉPANDRE LES CONNAISSANCES UTILES A L'INDUSTRIE GÉNÉRALE, AINSI QUE LES DÉCOUVERTES ET LES PERFECTIONNEMENS DONT ELLE EST JOURNELLEMENT L'OBJET.

DOCUMENS PRATIQUES

SUR LES QUANTITÉS DE CHALEUR QU'ON PEUT OBTENIR DE DIFFÉRENTES ESPÈCES DE COMBUSTIBLES.

Il est fort important de connaître quel est la plus grande quantité de chaleur qu'il soit possible d'obtenir d'une quantité donnée de combustible.

Des savans du premier ordre en ont fait depuis long-temps l'objet de recherches sérieuses, et tout porte à croire qu'on peut s'en rapporter, avec pleine confiance, du moins dans la pratique, aux résultats qu'ils ont obtenus.

Ces recherches, à la vérité, ont été faites avec des soins si minutieux, avec des appareils construits avec tant d'attention et d'exactitude, qu'il n'est pas permis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'espérer les mêmes résultats dans les travaux en grand.

Ainsi donc les quantités de chaleur fournies par les expériences doivent être bien plutôt considérées comme des limites reconnues et posées par la science, que comme l'expression de ce que nous pouvons obtenir, dans la pratique, d'une consommation déterminée de combustible, quelle qu'en soit l'espèce.

Une limite bien arrêtée, un *maximum* exactement établi dans les produits qu'on peut se promettre de l'emploi d'une matière quelconque, sont des choses d'une grande utilité, non-seulement parce qu'on se trouve en état d'apprécier le degré d'efficacité des appareils dont on se sert, et de combien l'on s'est approché ou éloigné du point de perfection, mais on est encore en mesure de réduire à leur juste valeur les grandes économies prétendues de combustible qu'on se promet, avec tant de complaisance, de divers changemens proposés tous les jours dans la construction et la disposition des appareils à produire de la chaleur.

Il en est de l'emploi de la chaleur, comme de celui de la force motrice, de la puissance mécanique; ce n'est pas une machine qui augmentera jamais le service effectif d'une force donnée; ce ne sera pas non plus un appareil, un fourneau, quelque ingénieuses que puissent en être et la conception et la construction, qui augmentera jamais la quantité de chaleur qu'un kilogramme de combustible est, par la nature de ses principes constituans, en état de fournir et a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pu fournir dans les recherches scientifiques dont nous avons parlé plus haut.

Cependant bien des esprits s'égarent sur ce dernier point, comme sur le premier : les uns veulent faire de grandes choses avec de petites forces ; les autres croient trouver dans des arrangemens de fourneaux, de conduits de fumée, etc., etc., etc., les moyens de produire des quantités de chaleur, cinq, dix fois plus considérables qu'il n'est dans la nature du combustible de donner.

Il semblerait, à les entendre, qu'un kilogramme de houille qui brûle, est une source pour ainsi dire intarissable de chaleur, et qu'il suffit d'entourer le foyer de combustion de dispositions matérielles convenables pour arriver à des effets merveilleux.

Cette erreur est autant le fait de certains hommes de pratique, que celui de beaucoup d'autres que l'imagination entraîne, ou que des notions scientifiques incomplètes égarent bien plus souvent qu'elles ne les guident.

Il est vrai de dire que si des données positives ne manquent point sur ce sujet, elles sont, où on les trouve, enveloppées dans des théories qui ne sont pas à la portée de toutes les intelligences ou de tous les degrés d'instruction.

La combustion, ainsi que nous l'avons déjà fait pressentir dans un article précédent sur les combustibles, est une véritable opération chimique, ayant pour objet de former, avec certaines matières et le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

concours de l'air atmosphérique, des combinaisons gazeuses qui, dans l'acte même de leur formation, et tout le temps qu'elle dure, sont de nature à développer des quantités plus ou moins grandes de chaleur.

Ces matières sont ce qu'on appelle combustibles, dans l'usage ordinaire, lorsqu'on les fait servir à se procurer de la chaleur.

La base de ces combustibles est toujours le charbon, et, dans leur état naturel, le charbon est uni à une petite proportion d'hydrogène, et à quelques autres substances dont nous avons parlé dans l'article cité ci-dessus; mais il faut dire que le charbon et l'hydrogène seuls constituent la propriété de combustible, dans le sens restreint que nous donnons ici à cette expression.

Tout combustible est donc une matière dans la composition de laquelle le charbon surtout prédomine grandement, et dans un état tel que lorsqu'on élève la température de cette matière, en présence de l'air atmosphérique, il se forme à l'instant des combinaisons gazeuses entre le charbon, ou l'hydrogène, si la matière en contient, et un des principes constituans de l'air, qu'on nomme *oxigène*, avec un développement de chaleur et de lumière proportionnel aux quantités de matière combustible et d'air qui entrent à la fois en combinaison.

Ce développement est lent, si la combinaison se fait lentement; il est rapide, si elle se fait rapidement; vous avez du feu sans flamme, si le combustible n'est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que du charbon pur ; vous avez de la flamme, s'il contient de l'hydrogène.

Insistant sur l'objet de ce paragraphe, il ne sera pas inutile de remarquer qu'une matière, contenant-elle même beaucoup de charbon et d'hydrogène, pourrait n'être d'aucun service comme combustible, si le charbon et l'hydrogène se trouvaient déjà dans un état de combinaison tel que l'élévation de température ne pût opérer celle qui doit avoir lieu entre le charbon, ou l'hydrogène, et l'oxigène de l'air atmosphérique.

Il faut que ces matières soient libres, et que pour déterminer les combinaisons, ou, en d'autres termes, la combustion, on n'ait plus qu'à élever la température de la substance, pour effectuer à l'instant l'union rapide de l'oxigène de l'air avec les principes constituans du combustible.

Il faut encore, pour que le combustible ait toutes les qualités requises, qu'il ne contienne pas de trop fortes proportions de matières incombustibles unies au charbon et à l'hydrogène ; car les molécules de ces derniers, se trouvant ainsi comme à l'abri de l'action de l'air, défendues qu'elles seraient par un entourage de molécules étrangères incombustibles, ne brûleraient que très-difficilement.

Quelles que soient, au reste, les proportions du charbon, de l'hydrogène dans une substance véritablement combustible, et pouvant servir comme telle, il est évident qu'une masse donnée de cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

substance, un kilogramme, par exemple, ne peut fournir qu'une certaine quantité de chaleur, c'est-à-dire la quantité de chaleur qui, d'après les lois chimiques de la nature, naît de la combinaison gazeuse qui se forme, par hypothèse, avec un kilogramme de charbon pur et la quantité d'oxigène de l'air qui est nécessaire pour accomplir cette combinaison.

Dans les mêmes circonstances deux kilogrammes donneront le double de chaleur, comme un demi-kilogramme n'en pourrait donner que la moitié.

Quoi qu'on fasse, on ne pourra donc jamais obtenir au-delà de ce que peut donner un poids déterminé de combustible brûlé de la matière la plus convenable.

Mais on peut obtenir beaucoup moins de la chaleur qu'une combustion bien conduite devrait donner ; ou bien on peut en perdre une quantité plus ou moins grande, qui se dissipe sans retour.

Et c'est en effet ce qui arrive presque généralement dans les différentes opérations auxquelles le service du combustible est consacré ; de telle sorte que nous sommes fort loin, dans la plupart des cas, d'atteindre la limite à laquelle s'arrête la quantité de chaleur produite par une masse donnée de combustible.

C'est donc à arriver à cette limite que tous les efforts de perfectionnement dans la construction des appareils doivent tendre incessamment, et jamais à la dépasser : l'atteindre en serait la perfection ; vouloir la dépasser serait une absurdité.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au surplus, il se présente, dans l'opération de la combustion, plusieurs conditions à remplir, pour la compléter de la manière la plus utile, à ne considérer que ce qui regarde la pratique.

Prenons quelque exemple pour nous faire mieux entendre sur ce sujet assurément très-important.

Supposons qu'on veuille brûler du charbon pur : pour que la combinaison gazeuse qui va se faire fournisse, en se formant, toute la quantité de chaleur utile qu'on peut en tirer, il faut 1° que le charbon soit élevé à une température telle qu'il puisse décomposer l'air atmosphérique et s'unir à son oxigène ; 2° qu'il arrive sur le charbon une quantité suffisante d'air, et pas plus qu'il n'en faut ; 3° que les matières qui entourent le charbon en combustion ne soient point de nature à dissiper rapidement la chaleur en pure perte ; 4° que le charbon soit le plus sec possible.

La combustion serait peu économique si la température primitive à laquelle on porterait le charbon n'était pas à un degré d'élévation convenable, ou bien s'il était entouré de corps qui lui enleveraient promptement le degré de température qu'il tendrait à prendre.

Dans ce cas, la combinaison qui se ferait ne serait pas comme elle doit être pour donner le plus de chaleur utile.

Il faut donc que l'enveloppe du combustible, dans le foyer, soit de nature à conserver la chaleur qu'elle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

reçoit, pour ne pas altérer la température à laquelle le charbon est porté pour bien brûler.

L'air doit arriver en quantité suffisante pour accomplir la combinaison, ou, si l'on veut, pour alimenter la combustion.

S'il en arrivait trop, l'excédant passerait sans entrer en combinaison, et s'échaufferait aux dépens de la combustion du charbon, et ce qu'il emporterait serait une perte d'autant plus grande qu'il arriverait abondamment et en excès dans le foyer.

Le charbon doit être le plus sec possible, parce que l'humidité qu'il contiendrait, se réduisant en vapeur, emporterait de très-grandes quantités de chaleur, sans utilité pour l'opération.

Si nous supposons qu'on prenne quelque combustible contenant de l'hydrogène, de l'oxigène, ou quelques autres substances susceptibles de se volatiliser; on remarquera que si l'hydrogène s'échappait à l'état de gaz, sans se brûler, il enleverait du foyer beaucoup de chaleur qu'on perdrait irrévocablement, et que, pour ce qui regarde l'oxigène combiné avec le combustible, il semble plus propre à enlever toujours de la chaleur, qu'à former, pendant la combustion, quelques combinaisons qui seraient de nature à produire de la chaleur libre, en se constituant.

Ces conditions qu'il est important de remplir, ces circonstances diverses qu'il faut ou ménager ou écarter pour tirer tout le parti possible d'un combusti-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ble, sont ou méconnues ou peu considérées dans les appareils en général usités dans les travaux en grand.

On a eu grand égard aux unes et aux autres dans les recherches scientifiques que l'on a faites pour déterminer les quantités respectives de chaleur qu'on pouvait rigoureusement obtenir des différentes espèces de combustible.

On sait que pour mesurer les *degrés* de chaleur on se sert, pour les températures peu élevées, d'un instrument qu'on appelle *thermomètre*, dont la colonne liquide se dilate en s'échauffant; que pour les températures peu au-dessous de la chaleur rouge, on se sert de *pyromètres* à tringle de métal, dont la dilatation indique l'élévation de la température; et que, pour les températures plus élevées encore, on emploie des petits cylindres d'argile, dont le degré de retrait annonce à peu près le point où la chaleur rouge est parvenue.

Mais pour apprécier *les quantités* de chaleur émanées d'une combustion, il faut, on le pense bien, employer d'autres moyens.

Or, quels qu'ils soient, ils doivent revenir à faire passer dans une substance convenable toute la chaleur produite par la combustion d'une quantité déterminée de matière combustible, et à regarder comme mesure des quantités produites, la substance portée à un certain degré de température.

La substance qui paraît la plus convenable est l'eau, parce qu'il est fort aisé de mesurer partout la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

température qu'elle acquiert, et parce qu'elle se montre dans trois états bien distincts, celui de congélation, celui d'ébullition et celui de vapeur; états divers auxquels on la porte facilement, et qu'on reconnaît de même fort aisément.

Ainsi on pourrait chercher combien une livre de tel combustible, en brûlant, ferait fondre de livres de glace; ou quelle quantité d'eau cette combustion échaufferait à tel degré, ou bien porterait à l'ébullition; ou enfin combien elle réduirait d'eau en vapeur.

Quand on connaît combien de glace, on peut en déduire combien d'eau bouillante ou combien de vapeur; ces effets pouvant s'évaluer les uns par les autres.

Nous nous attacherons, quant à nous, à indiquer seulement les mesures pratiques par les quantités d'eau élevées d'un seul degré et portées ensuite à l'ébullition, ainsi que par la quantité d'eau réduite en vapeur, en prenant à part les différentes espèces de combustible les plus généralement employées.

Après le coke, ce sont les houilles de première qualité qui, de tous les combustibles en usage, donnent le plus de chaleur; et il faut se rappeler qu'un des principaux traits qui distinguent ces houilles, c'est de subir une sorte de pression en brûlant, qui fait que les morceaux contigus se collent ensemble et forment dans le feu des agglomérations qu'il est néces-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

saire de hiser de temps en temps, pour que la combustion s'accomplisse comme elle doit se faire.

La houille qui a cette propriété est noire et très-fragile ; elle se rompt en morceaux qui ne ressemblent pas mal à des dés à jouer de formes un peu irrigulières.

Quand il ne s'agit que de produire de la chaleur, il est en général préférable d'employer des houilles qui s'agglutinent au feu ; ce caractère est le plus aisé à reconnaître.

Il faut 27 *grammes* de houille de première qualité pour élever *d'un degré* du thermomètre de Réaumur, 100 *kilogrammes* ou 100 *litres* d'eau ; c'est-à-dire que si, par hypothèse, vous avez un fourneau qui ne donne lieu à aucune déperdition inutile de chaleur, que la chaleur produite soit bien employée, 100 litres d'eau à 0°, terme de la glace, s'éleveront à *un degré* de température, lorsque vous aurez brûlé 27 grammes de houille.

Que si l'eau était primitivement à 10 degrés, avec ce poids de combustible vous la porteriez à 11°, et ainsi de suite.

Maintenant, si vous voulez savoir combien il faudrait de combustible pour élever, avec le même fourneau, 100 litres d'eau prise au terme de la glace, à 0°, à celui de l'ébullition, c'est-à-dire à 80° Réaumur, il faudra multiplier par 80 le poids de houille qui est nécessaire pour élever cette quantité d'eau de 0° à un degré de température. Ainsi, il faudra multi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plier 27 grammes par 80, et le produit 2^{ki},160 sera le poids de houille qui faudra brûler.

Si l'eau que vous mettriez dans la chaudière, au lieu d'être à 0°, était naturellement à 10°, il faudrait soustraire ces 10° des 80°, et multiplier par la différence 70 les 27 grammes dont nous avons parlé ci-dessus. On emploierait la même règle pour tout autre nombre.

Le coke de première qualité produit plus de chaleur, car il ne faut que 24 *grammes* de cette houille carbonisée pour élever d'un degré les 100 litres d'eau dont il est question.

Il est superflu de dire que la règle qui s'applique à une espèce de combustible s'applique à toute autre de la même manière ; et que, pour le coke, il faut mutiplier par 24 grammes, au lieu de le faire par 27, qu'on prend pour la houille.

La dépense de combustible est bien plus forte pour réduire 100 kilogrammes d'eau en vapeur.

Il faut 13$^{kil.}$,48 de houille de première qualité pour réduire en vapeur un poids de 100 kilogrammes d'eau prise à une température moyenne, à 9° ou 10° Réaumur ; c'est-à-dire que la dépense de combustible est près de sept fois plus considérable pour réduire un poids donné d'eau en vapeur, que pour porter ce même poids d'eau de 0° au point de l'ébullition.

Avec 12^{kil},340 de coke de première qualité, et en tirant tout le parti possible de la chaleur de la com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bustion, on peut réduire en vapeur 100 kilogrammes d'eau prise à 9° ou 10°.

Les quantités de chaleur produites vont en diminuant suivant que la qualité des houilles baisse, et il en est qui, pour produire les mêmes effets sur l'eau, exigeraient une dépense de combustible plus que double; ce qui, pour le dire en passant, ne permet guère de compter sur les tarifs de dépenses de combustible qu'on donne ordinairement pour les machines à vapeur; car il pourrait très-bien se faire que la même force et le même fourneau consommassent dans un lieu le double de combustible que dans un autre lieu; cela dépendrait évidemment des qualités relatives des combustibles.

Les diverses espèces de bois présentent aussi des différences dans les quantités de chaleur que chacune peut fournir; il en est de même de leurs degrés de sécheresse.

Du bois vert contient près du tiers de son poids d'eau; cette eau, qui doit se réduire en vapeur, enlève en pure perte une grande quantité de chaleur du combustible enflammé; car, ainsi que nous venons de le voir plus haut, il faut beaucoup de chaleur pour faire passer l'eau de l'état liquide à celui de vapeur.

Ainsi donc, quand on se sert de bois comme chauffage, on ne peut pas l'employer trop sec.

La consommation du *pin sec* pour élever d'un degré 100 kilogrammes d'eau est de 62 grammes, et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour réduire en vapeur cette quantité d'eau, prise à une température moyenne, elle est de 30,84 kilogrammes.

Il faut 87,25 grammes de *hêtre sec* pour élever d'un degré la même quantité d'eau, et pour la réduire en vapeur, 43,26 kil.

Le *chêne sec* fournit moins de chaleur; il en faut 96 *grammes* pour élever d'un degré la quantité d'eau ci-dessus, et 48 kilogrammes pour la réduire en vapeur.

Le *tilleul* en fournit plus, 85 *grammes* suffisent pour élever d'un degré la quantité d'eau ci-dessus, et 42,24 kilogrammes pour la réduire en vapeur.

L'orme, le frêne, le cerisier tiennent à peu près le milieu entre le pin et le chêne.

Le charbon de bois exige une consommation de 34 *grammes* pour élever d'un degré 100 kilogrammes d'eau, et 17 kilogrammes pour réduire cette quantité en vapeur.

On peut distinguer deux espèces de *tourbe* : la première est légère, spongieuse, et les matières végétales dont elle est formée n'ont point encore changé très-sensiblement de forme; la deuxième espèce est compacte, et l'altération des matières végétales y est complète; elle est d'un brun noirâtre assez prononcé; c'est la première qualité de tourbe.

Il faut 96 *grammes* de tourbe de première qualité pour élever d'un degré 100 kilogrammes d'eau, et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

86 kilogrammes pour réduire cette quantité en vapeur.

La tourbe carbonisée est fort loin de donner autant de chaleur, à poids égal, que le charbon de bois : pour élever d'un degré 100 kilogrammes d'eau, la consommation de la tourbe carbonisée doit être de 73 *grammes* au *minimum*, et de 39 kilogrammes pour réduire en vapeur cette même quantité d'eau.

Se rappelant ce que nous avons dit en commençant cet article, il faut considérer ces nombres comme des limites qu'on ne peut atteindre, dans la pratique, qu'en apportant tous les soins possibles dans la construction des appareils, et que, dans l'état actuel de nos connaissances, il n'est guère possible de dépasser d'une manière remarquable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DESCRIPTION

D'une machine destinée à faire sécher promptement les tissus, à l'aide de cylindres creux chauffés par la vapeur, construite par M. MOULFARINE, *mécanicien à Paris.*

CETTE machine est composée d'un bâti en fonte, sur lequel sont ajustés horizontalement, l'un sur l'autre, deux rangées de cylindres creux en cuivre rouge, d'égal diamètre, dans chacun desquels la vapeur, arrivant d'une chaudière par un tube, est admise par l'un des fonds de chaque cylindre. L'étoffe que l'on veut faire sécher passe successivement entre ces cylindres en embrassant la surface inférieure de ceux qui composent la rangée de dessous et la surface supérieure des cylindres de dessus; elle va ensuite s'envelopper sur un rouleau placé sur le premier des cylindres supérieurs, qui tourne par le simple frottement qu'il éprouve contre ce cylindre. Chacun des treize cylindres qui composent les deux rangées, dont six forment le rangée de dessous, et les sept autres celle de dessus, est muni, sur le bout, d'une roue dentée; toutes ces roues, engrenant l'une dans l'autre, font, au moyen d'un arbre portant un pignon et une poulie qui sont mis en action par un moteur quelconque, mouvoir les treize cylindres qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

attirent et sèchent l'étoffe. Ce système d'engrenage est disposé de manière que l'étoffe éprouve, dans son passage, un léger tirage qui sert à la tendre comme il faut, au fur et à mesure qu'elle sèche et qu'elle avance vers le rouleau qui doit la recevoir après le séchage.

Dans chaque cylindre, et contre le fond opposé à celui par lequel la vapeur est admise, est fixé un tube en forme d'S, dont la longueur est égale au diamètre intérieur des cylindres, et dans lequel entre l'eau formée par la condensation de la vapeur; cette eau descend jusqu'au milieu de la longueur du tube, et passe par un conduit d'évacuation pratiqué au centre du fond du cylindre.

Le fond de chaque cylindre par le centre duquel entre la vapeur, est muni d'un *reniflard* ou soupape élastique, qui permet à l'air atmosphérique d'entrer dans le cylindre pour remédier à l'inconvénient que pourrait occasionner le vide formé dans le cylindre par l'effet de la condensation de la vapeur.

Explication de la planche 10, *où cette machine est représentée dans son ensemble et dans ses principaux détails.*

Figure 1re, élévation d'une portion de la machine vue extérieurement du côté de l'engrenage.

Figure 2, coupe verticale dans le sens de la lon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gueur, ou perpendiculairement aux axes des cylindres.

a, bâti en fonte façonnée en arcades ; les chapiteaux des six colonnes *b*, qui lui servent de pieds, portent un châssis formé des quatre côtés *c*, *c'* et c^2, dans lequel sont ajustés, et tournent, les tourillons des six cylindres creux *d*, en cuivre rouge, qui forment la rangée inférieure ; les deux côtés *c* et *c'* du châssis sont creux dans toute leur longueur, et les deux autres côtés c^2 sont pleins.

Des boulons d'assemblage, disposés comme celui que l'on voit en coupe sous la lettre *e*, fig. 2, sur la colonne du milieu, servent à lier et à donner plus de solidité au bâti.

Les deux extrémités des cylindres inférieurs *d* sont représentées en coupe verticale par le centre de l'axe dans la fig. 3 ; l'extrémité de droite, dans cette figure, représente la coupe du bout du cylindre par lequel la vapeur, arrivant de la chaudière par le tuyau *f*, que l'on voit fig. 4, est admise dans l'intérieur du cylindre, on y voit aussi, en coupe, la boîte qui reçoit et dans laquelle tourne le tourillon de ce cylindre. La fig. 5 représente aussi les mêmes objets en détail et sur une plus grande échelle ; en voici l'explication :

g, douille portant une embase *h*, qui s'ajuste sur le fond de chacun des cylindres *d*; elle est percée, au milieu, d'un trou *i* dont le centre est dans la ligne de l'axe du cylindre, et qui est destiné à recevoir

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la vapeur. Cette douille est logée et tourne librement et à frottement dans une boîte circulaire faisant corps avec le côté *c* du châssis rectangulaire, et dont la partie annulaire et évidée *l* est remplie d'étoupe qui se trouve fortement refoulée par un anneau *o*, fig. 5 et 6, qui est enfilé sur le bout de la douille *g*. Cet anneau, dont le diamètre extérieur est parfaitement égal au diamètre intérieur de la boîte *k*, est réuni, par trois fuseaux *m*, avec une bague cylindrique *n*, ayant aussi un diamètre égal à celui de l'intérieur de la boîte *k*. Cet assemblage forme une lanterne qui permet à la vapeur, dont le côté *c* du châssis est rempli, de passer entre les fuseaux *m* pour se rendre dans le cylindre par le trou *i* pratiqué au centre de la douille *g*. La bague *n* de la lanterne est retenue en place au moyen d'une plaque ronde *p*, fixée extérieurement par quatre vis sur le côté *c* du châssis, comme on le voit fig. 1re. Cette disposition permet de comprimer l'étoupe placée en *l*, autour de la douille *g*, de manière à empêcher la vapeur, qui arrive de la chaudière par le tube *f*, dans le côté *c* du châssis, de sortir par les joints d'assemblage des tourillons *g*, des cylindres *d*, avec leurs boîtes *k*.

q, sept cylindres en cuivre rouge, formant la rangée supérieure; ils sont absolument semblables aux cylindres *d*; leurs tourillons sont reçus et tournent dans les têtes des poupées *r* et *r'*, fig. 1, 2 et 4, fixées, chacune, par deux boulons sur les côtés *c* et *c'* du châssis formant le dessus du bâti. Les poupées *r* et *r'*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont percées au centre, et jusqu'à leur tête, d'un trou *s* et *s'*, fig. 4, correspondant avec l'intérieur *c* et *c'*, et la tête des sept poupées *r*, par laquelle doit passer la vapeur du côté *c* du bâti, dans les cylindres *q*, est formée d'une boîte à étoupe recevant le tourillon d'un des cylindres *q*, le tout disposé absolument de la même manière que dans les fig. 5 et 6.

Le bout de chacun des cylindres *d* et *q*, opposé à celui qui reçoit la vapeur, est muni, intérieurement, d'un tube *t*, fig. 2 et 4, en forme d'S, tournant avec le cylindre dans lequel il est adapté, et ayant pour objet de ramasser, en tournant, l'eau formée dans le cylindre par la condensation de la vapeur, pour la reporter à la hauteur de l'axe du cylindre où elle est évacuée par un tuyau : à cet effet, le tourillon de ce bout du cylindre est, comme celui de l'autre bout, formé d'une douille qui reçoit, à son centre, l'eau que lui amène le tube *t*; et comme cette douille est reçue dans une boîte à étoupe disposée comme il a été expliqué fig. 5 et 6, l'eau qui arrive par le centre de la douille passe entre les fuseaux de la lanterne qui comprime l'étoupe, et se rend, savoir : celle qui provient de la condensation dans les cylindres inférieurs *d*, directement dans le côté *c'* du bâti, qui est creux à cet effet; et celle résultant de la condensation opérée dans les cylindres *q* descend dans les poupées creuses *r'*, pour se rendre dans la même capacité *c'*, d'où elles sont, l'une et l'autre, évacuées par le conduit sinueux *u*, fig. 2 et 4. Le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fond de chacun des treize cylindres *d* et *q*, opposé à celui par lequel arrive la vapeur, est muni d'un reniflard *v*, fig. 2; ce reniflard, que l'on voit représenté séparément et en coupe sur une plus grande échelle, fig. 7, est appliqué intérieurement contre le fond du cylindre, au moyen d'une vis; il est formé d'une plaque ronde de métal *x*, fig. 7, ayant trois petites oreilles, comme l'indique la fig. 8, qui représente cette plaque de face; cette plaque est appliquée sur une ouverture *y* pratiquée dans un bouchon fixé sur l'épaisseur du fond du cylindre, et elle est maintenue collée sur le bord du trou *y* par la pression qu'exerce contre elle un ressort à boudin *z*, logé dans la tête du support coudé *a'*, dont la queue est vissée intérieurement contre le fond du cylindre.

Au moyen de ce reniflard, dans lequel la force du ressort *z* est calculée de manière à ne pouvoir résister à la seule pression exercée par l'air de l'atmosphère contre la plaque à coulisse *x*, lorsque le vide vient à
rmer dans le cylindre, l'air atmosphérique re-
e la plaque *x* et se précipite dans le cylindre
remplit.

acun des cylindres à vapeur *d* et *q* porte, sur le
par lequel se fait l'entrée de la vapeur, un cer-
nté *b'*, fig. 1, 3 et 4, muni de quatre petites
d', que l'on fixe sur le bout du cylindre au
n de quatre vis.

trois premiers cercles dentés, placés sur les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trois premiers cylindres de droite, portent chacun 98 dents, et la denture de tous les autres cercles augmente successivement d'une dent, de manière à faire subir au tissu e', fig. 1re, que l'on fait sécher, un petit tirage qui sert à le tendre comme il faut, au fur et à mesure qu'il passe d'un cylindre sur l'autre, jusqu'à ce qu'il arrive au rouleau f', fig. 1 et 2, sur lequel il s'enroule; les tourillons de ce rouleau tournent librement dans deux fourchettes g', ajustées sur les têtes des deux poupées r et r', qui portent le premier des cylindres q. Les tourillons du rouleau f' montent dans les fentes des fourchettes g', qui lui servent de guides, à mesure que sa surface se garnit d'étoffe; ce rouleau reçoit son mouvement de rotation de celui des cylindres q sur lequel il repose, par le simple effet du frottement.

Tous les cercles dentés b' de la rangée de cylindres supérieurs engrènent deux cercles dentés de la rangée inférieure, à l'exception des deux extrêmes, qui n'en engrènent qu'un seul. Par ce moyen, toutes les parties de l'engrenage concourent à attirer le tissu vers le rouleau f', qui doit le recevoir sec et bien tendu.

h' fig 1re, large poulie destinée à recevoir une courroie venant du moteur principal; elle porte à son centre un axe horizontal que l'on voit en plan, fig. 9, sous la lettre i'; cet axe, qui est reçu près de la poulie h' dans un coussinet k', avec chapeau, établi sur un support en forme de console l', fig. 1 et 2, et dont l'extrémité opposée tourne dans la tête d'un support

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'', fig. 9, porte un pignon m' de 20 dents qui engrène le premier des cercles dentés b', et qui imprime de cette manière le mouvement à toutes les parties mobiles de la machine.

Les supports l' et l'' sont fixés solidement par des boulons sur le côté massif c^2 du bâti.

L'axe i', fig 9, porte un embrayage o', qui se manœuvre à la main au moyen du levier p', fig. 1 et 9, et qui permet d'interrompre et de rétablir à volonté le mouvement des cylindres d et q, sans jamais être obligé d'arrêter celui de la poulie h'.

n' ressort ayant à sa partie supérieure deux encoches, l'une destinée à recevoir le levier p', dans le cas de l'embrayage, et l'autre à maintenir ce même levier pendant le désembrayage.

Manière dont se pratique l'opération du séchage des tissus avec cette machine.

La pièce de tissu que l'on se propose de faire sécher est d'abord placée à terre sur le derrière de la machine, comme on le voit en e' fig. 2; le bout de cette pièce est ensuite cousu à des rubans que l'on a eu soin d'engager entre les treize cylindres d, q, et d'amorcer sur le rouleau f'. Ces dispositions faites, le seul ouvrier chargé de soigner le travail de la machine, se porte au levier p', qu'il manœuvre de manière à mettre en communication les deux parties de l'embrayage o'; l'engrenage se trouve alors en action, et fait tour-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ner les treize cylindres d, q, qui, dans leurs révolutions, amènent successivement l'étoffe sur le rouleau f'.

Il faut avoir soin, pour que la machine n'éprouve pas d'interruption, et pour que le tissu ne demeure pas immobile sur les cylindres chauds, où il recevrait alors plus de chaleur dans des endroits que dans d'autres, d'attacher à l'avance, à la fin de chaque pièce qui est soumise au séchage, le bout d'une nouvelle pièce que l'on se propose de faire sécher; l'opération se continue de cette manière et sans interruption, jusqu'à ce que toutes les pièces à sécher soient épuisées; alors, il faut attacher, toujours à l'avance, au bout de la dernière pièce engagée sous les cylindres, des rubans d'amorce, destinés à rester engagés entre les rouleaux d, q, pendant tout le temps que la machine doit rester en repos, et à être attachés au commencement de la première pièce que l'on soumettra à l'action de la machine.

On conçoit que l'on devra agir de la même manière toutes les fois que l'on voudra enlever le rouleau f', pour le remplacer par un autre; enfin on s'arrangera toujours de manière que l'étoffe ne demeure jamais en repos contre la surface chaude des cylindres d, q.

M. Moulfarine se charge de la construction de cette machine, sur les dimensions indiquées par les dessins, pour le prix de 7000 francs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DESCRIPTION

D'une cisaille en fonte de fer mise en action à l'aide d'une manivelle et d'un engrenage, importée d'Angleterre en 1826, et en usage dans les fonderies de Romilly.

La mâchoire inférieure de cette cisaille est fixée horizontalement, par des boulons à écrous, contre le côté d'une forte table en fonte, portée par des colonnes de même matière; et la mâchoire supérieure est également fixée par des boulons sur un levier agissant verticalement de haut en bas, et de bas en haut, au moyen d'une bièle adaptée à l'une de ses extrémités, et attachée à un axe coudé par le bout formant manivelle, et portant, sur le milieu de sa longueur, une roue dentée qui reçoit son mouvement d'un pignon placé au-dessus, et dont l'axe porte, d'un bout un volant, et une manivelle à laquelle un homme est appliqué pour mettre la cisaille en action.

Explication des planches 11 et 12 qui représentent cette machine, l'une en élévation latérale, et l'autre en plan.

A, plate-forme, ou plaque en fonte évidée dans le milieu; elle est posée à plat sur le sol, et supporte toutes les parties qui composent la machine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

B, table en fonte destinée à recevoir les planches ou feuilles de métal soumises à l'action de la cisaille; elle est portée par les colonnes en fonte C, dont les bases sont ajustées dans l'épaisseur de la plate-forme A.

D, mâchoire inférieure de la cisaille, boulonnée sur le côté de la table B, et présentant son tranchant horizontalement.

E, mâchoire supérieure de la cisaille, boulonnée sur le levier en fonte F; ce levier est assemblé à charnière en G, à l'extrémité de la mâchoire inférieure; ces deux mâchoires sont en acier.

H, bièle en fer formant à son extrémité supérieure une fourchette dont les deux branches sont garnies de coussinets en cuivre dans lesquels sont ajustés et tournent les tourillons d'un petit axe enfilé horizontalement dans la tête du levier F. L'extrémité inférieure I de la bièle H est aussi terminée par une fourchette demi-circulaire qui reçoit la partie horizontale de la manivelle coudée M, qui est retenue dans cette fourchette au moyen d'une clavette K.

L, axe en fer de la manivelle coudée M; il porte, dans le milieu de sa longueur, une roue dentée N, dans laquelle engrène un pignon O, monté sur le milieu d'un axe P muni à l'une de ses extrémités d'un volant Q et d'une manivelle R.

S, deux espèces de tréteaux en fonte portant les coussinets en cuivre dans lesquels tournent les axes L et P de l'engrenage; ces tréteaux sont fixés à leur base, par des boulons, sur la plate-forme A, et leurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

extrémités supérieures sont réunies par deux boulons T, portant embases en dedans et écrous en dehors.

U, montant en fonte fixé par des boulons à la table B, et garni intérieurement d'une plaque en cuivre V, contre laquelle glisse le levier F dans son mouvement vertical de va et vient.

X, arc-boutant en fer forgé, boulonné, à son extrémité supérieure, dans la tête du montant U, et à son extrémité inférieure sur la table B; l'objet de cette pièce est de contenir le montant U, et de l'empêcher de céder à l'effort que pourrait exercer contre lui le levier de la mâchoire supérieure de la cisaille pendant son action.

Y, deux petits montans en fer forgé, fixés sur la table B, dans une direction perpendiculaire aux tranchans de la cisaille; c'est contre ces montans que l'ouvrier applique et fait glisser le côté de la planche de métal qu'il veut couper.

Z, autre petit montant également en fer forgé, qui se fixe à volonté sur la table B; il est employé à déterminer la largeur à enlever sur la planche à découper, et il peut s'ajuster à volonté dans l'une des six coulisses x', suivant la largeur de la feuille de métal que l'on soumet à l'action de la cisaille.

Manière d'imprimer le mouvement à cette cisaille.

Le manœuvre ou tout autre moteur appliqué à la manivelle R, ou à l'axe du volant et du pignon O,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fait tourner cette manivelle ; le pignon O, qui suit ce mouvement, fait marcher la roue dentée N, qui à son tour imprime à la manivelle coudée M un mouvement de rotation qui fait alternativement monter et descendre la bièle H; cette bièle communique un mouvement semblable à celui qu'elle reçoit, au levier F, et par conséquent à la mâchoire supérieure E de la cisaille, qui, par ce moyen, coupe avec la plus grande facilité la tôle la plus épaisse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MÉLANGES.

Plaqué de cuivre sur fer. — Le procédé suivant, au moyen duquel on obtient du plaqué de cuivre sur fer, fait l'objet d'une patente prise en Angleterre le 26 février 1825, par MM. David Gordon et William Bowser.

Ce procédé consiste à plonger, en totalité ou en partie, dans du cuivre fondu, des pièces de fer dont les surfaces que l'on veut plaquer sont d'abord dressées avec soin et netteté, et chauffées au blanc, ou, ce qui revient au même, à la température qu'il convient de donner au fer pour le souder; ou bien encore à verser sur ce fer chaud du cuivre à l'état de fusion, ayant soin, dans l'un et l'autre cas, d'éloigner le plus possible les surfaces du contact de l'air, pendant tout le temps de l'opération.

Les patentés assurent que, par ce moyen, le cuivre est tellement bien uni au fer, que le plaqué obtenu de cette manière, si on a fait usage de fer malléable, est susceptible de devenir extrêment mince étant soumis à l'action du marteau ou à celle du laminoir, et qu'il peut être travaillé à froid comme à chaud, et recevoir toutes les formes qu'on voudrait lui donner.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les moyens employés et recommandés par les auteurs de ce procédé, pour échauffer le fer au degré convenable et pour fondre le cuivre, consistent à établir, l'un contre l'autre, deux fourneaux à air, semblables à ceux connus sous le nom de fourneaux à réverbère, et employés dans les fonderies de fer aussi-bien que dans celles où l'on traite le cuivre. Les parties de ces fourneaux que l'on doit mettre en contact doivent être celles qui sont les plus éloignées de leurs foyers respectifs. Chacun des foyers et cendriers de ces deux fourneaux sont munis de portes qui ferment bien, et qui sont revêtues de briques réfractaires; on établit en outre des tuyaux qui conduisent à la cheminée et des ventouses, munis les uns et les autres de registres bien ajustés qui permettent d'entretenir et de régler à la fois dans les deux fourneaux un degré élevé de chaleur, et qui donnent la facilité d'admettre et d'intercepter à volonté l'air atmosphérique dans l'intérieur de ces fourneaux; ces registres, qui doivent se manœuvrer avec facilité, se règlent de manière que, pendant l'opération, les fourneaux puissent rester remplis d'air brûlé ou d'oxigène, ou bien de gaz azote et carbonique, qui n'ont pas la propriété d'oxider le fer et le cuivre soumis à l'action du feu dans les fourneaux.

Les fours destinés, l'un à chauffer le fer, et l'autre à la fonte du cuivre, sont surmontés chacun d'une voûte; la base du premier est une surface bien plane formée de sable pétri ou rendu solide, ou d'argile

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

réfractaire bien desséchée, ou bien enfin, elle peut être carrelée de briques à l'épreuve du feu. La base du second four, qui doit être établie aussi près que possible de celle du premier four, et se trouver un peu plus bas, est formée des mêmes matières que la première, mais sa forme doit être celle d'un creuset carré et très-peu profond. Ces deux fours ne sont séparés que par une cloison en briques dans laquelle est ajustée une porte à coulisse en fer, ou bien partie en fer et partie en briques, ou, si l'on veut encore, en argile à creusets; cette porte, qui doit fermer bien hermétiquement, doit aussi pouvoir se fermer et s'ouvrir à volonté, soit verticalement, soit de côté, suivant le besoin, de manière à ouvrir un passage rectangulaire par lequel on puisse faire passer les pièces de fer chauffées au blanc, et les plonger dans le cuivre fondu.

Un peu au-dessus des bases de chacun des fours, et vis-à-vis la cloison qui les sépare, on ménage, pour chaque four, une ouverture munie d'une porte qui ferme bien et que l'on recouvre de briques réfractaires. C'est par ces portes, que nous appellerons *portes de charge*, qu'on introduit dans les fours respectifs les pièces de fer que l'on se propose de plaquer, et les morceaux de cuivre que l'on veut fondre pour cette opération.

Dans ces portes de charge sont pratiquées des ouvertures plus petites, dont les bords sont garantis et renforcés par des bandes de fer fixées extérieurement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au pourtour de chacune de ces petites ouvertures, qui sont en outre pourvues de bouchons qu'on lute soit avec de l'argile, soit autrement.

Les deux fourneaux étant disposés l'un contre l'autre comme on vient de le voir, on peut charger leurs fours respectifs, l'un de fer et l'autre de cuivre ; à cet effet, on commence par allumer les feux dans les deux foyers, on ouvre tous les conduits de la fumée, et on ferme bien, au moyen de leurs bouchons, toutes les petites ouvertures pratiquées dans la porte de charge, ainsi que la porte à coulisse de la cloison qui sépare les deux fours. C'est alors, et pendant tout le temps que dure le chauffage des métaux, que l'on doit avoir le plus grand soin d'interdire l'entrée de l'oxigène non brûlé dans les fours, parce qu'il pourrait oxider ces métaux et surtout le fer.

On prévient cet accident, en prenant les précautions de réduire en petits morceaux le charbon ou le coke destiné à chauffer les fourneaux, de répandre uniformément ces combustibles concassés sur toute l'étendue des grilles, et de fermer le mieux possible tous les registres au moment où on est obligé d'ouvrir les portes des foyers, soit pour remuer le combustible, soit pour y en introduire de nouveau. On dirige ainsi séparément les deux fourneaux, et on règle l'intensité de leurs feux au moyen de leurs registres respectifs, de manière que le fer se trouve chauffé au blanc à peu près au même instant que le cuivre est arrivé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à l'état de fusion ; ces deux degrés de chaleur sont les plus convenables pour produire l'union parfaite de ces deux métaux.

Le fer et le cuivre étant arrivés au degré de chaleur que l'on vient d'indiquer, et après qu'on a préparé divers outils de dimensions et de formes convenables pour permettre qu'on puisse les introduire dans les fours par les petites ouvertures des portes de charge, et qu'on puisse s'en servir pour manœuvrer dans ces fours, on ferme les portes des foyers et des cendriers, on ouvre la porte à coulisse de la cloison de séparation des deux fours, aussi-bien qu'une, et même deux, s'il le faut, des petites ouvertures des portes de charge ; alors l'ouvrier chargé du travail introduit, par l'ouverture ou les deux ouvertures ouvertes des portes de charge, quelques-uns des outils qu'il a préparés à l'avance, et dont il se sert avec adresse pour enlever une plaque de fer de son lit, pour faire passer cette plaque par la porte de la cloison, et pour la plonger dans le cuivre fondu. La plaque de fer ainsi enlevée de son lit, et plongée dans le cuivre, y est tenue suspendue, au moyen de quelques-uns des outils dont nous avons parlé, pendant un temps qui dépend de l'épaisseur du cuivre dont on veut la recouvrir, et que l'expérience seule de l'ouvrier peut déterminer. Cette première opération terminée, l'ouvrier recommence la même manipulation pour chacune des plaques de fer, qu'il va suspendre de la même manière, et successivement, dans le bain de cuivre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lorsque chacune des plaques de fer est ainsi garnie de cuivre, on ouvre une des portes de charge, après qu'on a fermé les petites ouvertures de la porte de charge opposée, si toutefois il n'est pas indispensable d'introduire des outils par ces ouvertures, ayant toujours soin de prendre toutes les précautions convenables pour ne pas établir, autant que possible, de courant d'air atmosphérique dans le fourneau ; ensuite, au moyen des susdits outils, on retire, une à une, du bain de cuivre, les pièces de fer plaquées, que l'on porte avec soin hors du fourneau pour les faire refroidir ; elles sont alors, si c'est du fer malléable qu'on a employé, prêtes à passer au laminoir ou à être mises en œuvre d'une manière quelconque.

Avant de refermer la porte de charge que l'on a ouverte pour faire sortir le plaqué, toutes les autres ouvertures étant fermées, on introduit de nouvelles pièces de fer, et, s'il est nécessaire, de nouveaux lingots de cuivre dans les fours ; on ferme ensuite les portes de charge, les petites ouvertures qui sont praquées sur ces portes et la porte à coulisse de la cloison ; on ouvre en même temps les portes des foyers et des cendriers, et on recommence à chauffer les métaux et à procéder comme la première fois.

Si les fourneaux, au lieu d'être placés l'un contre l'autre, comme on l'a supposé dans ce qu'on vient de dire, se touchaient par leurs extrémités les plus éloignées des foyers, la porte à coulisse de la cloison qui sépare les deux fours dans la première construc-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion, serait alors pratiquée dans la partie commune à ces deux fourneaux, et serait disposée de manière à glisser de côté. Les portes de charge seraient établies, soit toutes deux sur un même côté du fourneau, soit l'une d'un côté et l'autre de l'autre côté, et les petites ouvertures qui, dans la première construction, se trouvaient sur les portes de charge, seront dans ce dernier cas pratiquées aux extrémités des fourneaux, au-dessus des foyers et dans la voûte.

Ce procédé de plaqué est applicable au fer fondu aussi bien qu'au fer malléable, quelles que soient d'ailleurs la forme et les dimensions de ces métaux, et soit qu'on veuille les revêtir, en totalité ou en partie, de cuivre ou de toute composition dont le cuivre est le principal ingrédient.

Si l'on veut prévenir plus efficacement la rouille ou l'oxidation du fer et de la fonte, avant de déposer ces métaux dans le four, et pendant les premiers instans qu'on les fait chauffer pour en faire du plaqué, on peut les plonger dans de la résine fondue ou les recouvrir de toute substance convenable, ayant la propriété de se volatiliser bien avant que le fer ou la fonte ne soient arrivés au degré de chaleur nécessaire pour être plongés dans le cuivre fondu.

Quoique nous eussions indiqué l'emploi de deux fourneaux à réverbère semblablement construits pour chauffer le fer et pour fondre le cuivre, on peut cependant quelquefois ne faire usage que d'un seul de ces fourneaux pour chauffer le fer. Alors, on met

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce fourneau en communication avec un fourneau à creuset convenablement construit, et dans lequel on fait fondre le cuivre au moyen de coke ou de charbon incandescent disposé autour du creuset. Ce creuset ayant des dimensions convenables et son sommet ouvert, étant situé au-dessous de la base du four où le fer est mis chauffer, on enlève comme on a déjà dit, les pièces de fer chauffées convenablement, on les fait passer par la porte du milieu du four, et on les plonge dans le creuset qui contient le cuivre en fusion.

On peut encore quelquefois n'employer qu'un seul fourneau à réverbère, dont le four a la moitié de sa base établie plus bas que l'autre moitié, le fer se place sur la partie la plus élevée, et au moyen des outils dont nous avons parlé plus haut, on plonge les pièces de fer dans le cuivre fondu dans l'un des sens vertical, horizontal ou oblique.

Dans d'autres circonstances, et particulièrement lorsqu'on veut plaquer en cuivre, sur une seule de leurs faces, des pièces de fer plates d'une assez grande étendue, on peut employer deux fourneaux à air ou à réverbération, disposés l'un contre l'autre comme nous l'avons déjà dit, excepté qu'au lieu de faire usage de deux portes de charge, on peut n'en employer qu'une seule pratiquée à l'extrémité des fourneaux la plus éloignée des foyers, de manière que cette porte et celle du milieu de la cloison de séparation des fours étant ouvertes, il soit établi une com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

munication assez grande pour permettre d'enlever une quantité déterminée de cuivre fondu et la verser sur la surface des pièces de fer à plaquer en partie, qui sont couchées dans l'un des fours.

Lorsque le vent pourra être employé avec avantage dans ce procédé pour activer le feu, on pourra faire usage de soufflets de forge ou de toute autre machine soufflante.

Quand on se propose de revêtir de cuivre des plaques de fer malléable, seulement sur une de leurs faces, on peut réunir, pour un moment, deux de ces plaques ensemble, de manière que le cuivre en fusion ne puisse pénétrer entre elles ; ces plaques ainsi assemblées sont mises chauffer au degré indiqué, et sont plongées ensuite dans le cuivre fondu, par les moyens décrits plus haut.

Lorsque c'est de la tôle de fer que l'on se propose de plaquer sur une des faces seulement, ou bien quand on veut appliquer différentes épaisseurs de cuivre sur les différentes faces de cette feuille, si le procédé que l'on vient de décrire est insuffisant, on commence, si c'est du fer malléable, par relever les bords de la tôle d'une certaine quantité, de manière à former une espèce de boîte sans couvercle ; on façonne avec soin les angles de cette boîte que l'on soude, et on en aplatit bien les côtés au marteau ou autrement; on fait chauffer au blanc cette espèce de boîte, et on en plonge la surface inférieure seulement dans le bain de cuivre, sans y faire entrer les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bords que l'on enlève ensuite pour obtenir une simple plaque revêtue de cuivre d'un seul côté.

Quand on veut revêtir une plaque de tôle d'une plus forte épaisseur de cuivre que de coutume, on la dispose d'abord en forme de boîte sans couvercle, en prenant les précautions que nous venons d'indiquer pour le cas précédent ; on place ensuite cette boîte sur la base d'un four pour la faire chauffer, et on verse dedans juste la quantité suffisante de cuivre en morceaux pour que ce cuivre, lorsqu'il est en fusion, remplisse exactement la boîte de tôle suivant l'épaisseur de cuivre que l'on veut obtenir. On peut encore arriver au même résultat en faisant chauffer la boîte de tôle dans un des fours, et fondre le cuivre dans l'autre four, et en versant dans la boîte chauffée au degré convenable, juste la quantité de cuivre fondu qu'il est nécessaire pour obtenir l'épaisseur désirée. La boîte de tôle étant ainsi revêtue intérieurement d'une épaisseur de cuivre déterminée, en enlève, soit à la lime, soit à la meule, ou de toute autre manière possible, les rebords qu'on avait préalablement relevés pour former la boîte ; alors on n'a plus qu'une plaque qui se trouve être de cuivre d'un côté et de fer de l'autre. En opérant sur cette plaque, comme on le ferait sur une barre de fer, on peut encore la revêtir de l'autre côté d'une épaisseur de cuivre différente de la première.

Le plaqué obtenu par le procédé que nous venons de décrire, a la propriété de réunir la ténacité du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fer à la dureté du cuivre, les auteurs croient qu'on pourra l'employer à la construction de chaudières à vapeur ou autres, à la couverture des édifices, au doublage des navires, etc., et qu'il pourra remplacer utilement tout le fer plat dont on fait usage dans les vaisseaux.

Notice de M. Pajot Descharmes sur l'importation en France de la navette volante.

« Par une première notice sur l'ancienne administration du commerce (*V.* le n° 77 des *Annales de l'industrie nationale et étrangère*), j'ai fait connaître que, parmi les divers bienfaits dont lui était redevable notre industrie manufacturière, on lui devait l'accueil généreux qu'elle avait fait au sieur *Milne*, importateur des filatures continues, qui ont élevé si haut la prospérité de nos fabriques de tissus; c'est encore à cette même administration que nous devons la navette volante.

» Avant d'énoncer l'époque de son introduction en France, il n'est pas inutile de donner un précis historique des différentes navettes en usage, auxquelles celle importée a été substituée; et nous dirons que dans toutes les étoffes et toiles de petite largeur, un seul homme suffisait pour lancer avec la main la navette ordinaire, d'une lisière à l'autre, pendant l'ouverture du pas de la chaîne; mais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» que dans les draps et toiles de cinq quarts ou de
» plus grande largeur, l'emploi de deux hommes,
» dont un placé à chaque lisière de la pièce, était
» nécessaire. Toutefois on avait senti depuis long-
» temps l'avantage qu'il y aurait de faire le service
» de la navette, sur les étoffes de grande largeur, avec
» un seul homme; et déjà, ainsi qu'on le remarque
» dans les anciens réglemens des étoffes pour la gé-
» néralité de *Caen*, on avait cherché à réaliser cette
» idée, notamment à *Cherbourg*, pour la fabrication
» des draps connus alors sous le nom de *pinchinats*, en
» y employant des navettes dites courantes, ayant la
» forme d'une espèce de bateau, et lancées par un seul
» homme placé au milieu de la largeur de l'étoffe,
» à l'aide d'un mécanisme ayant quelque analogie avec
» celui usité aujourd'hui pour le lancer des navettes
» volantes. On épargnait à la vérité un homme, en
» se servant de ce moyen ; mais un grave inconvé-
» nient résultait, sinon de l'emploi du mécanisme dont
» il s'agit, du moins de la forme de la navette; car,
» quelque bien construites et équilibrées que fussent
» les navettes courantes qui lui étaient soumises, il
» arrivait souvent qu'elles restaient en route, et
» qu'en s'arrêtant, par suite de leur choc elles cas-
» saient des fils. Non-seulement il fallait dégager la
» navette et la faire courir vers l'autre lisière, mais
» il fallait raccommoder les fils cassés. Ce double
» passe-temps, qui dans le temps n'a pu être évité,
» n'a pas peu contribué à en faire cesser en quelque

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» sorte l'usage en France. Cependant en Angleterre » elles y étaient encore connues dans les dernies temps » sous le nom de navettes *Sleet*. Les petites étoffes ou » celles à petite largeur en faisaient seulement l'em- » ploi. Le désir de les utiliser pour les grandes lar- » geurs inspira l'heureuse idée de les poser sur des » roulettes. Ce fut environ en 1780, qu'appliquées » ainsi, et vu leur extrême vitesse, elles reçurent le » nom de *Carrybarry* ou de navettes volantes, déno- » mination qui les distingue suffisamment de celles » courantes. Dès le moment de leur apparition elles » furent généralement adoptées pour toute largeur » d'étoffes et toiles ; et l'industrie des tissus prit en » Angleterre un accroissement d'autant plus grand, » que l'on ne tarda pas à reconnaître l'immense avan- » tage attaché à l'usage des nouvelles navettes, non- » seulement sous le rapport de l'économie du temps, » mais aussi sous celui de la matière. Celle-ci en effet » était telle qu'il en fallait un dixième de moins que » par les autres navettes ; on n'en sera pas surpris, » puisque le fil de la *duite*, toujours bien tendu, n'est » pas refoulé dans le pas pour y loger le fil excédant » qui se développe par le lancer à la main. En ce qui » concerne l'économie du temps, elle est devenue im- » mense pour certaines pièces, puisque l'ouvrier en » fait trois, lorsqu'auparavant, toutes choses égales, » il ne pouvait en faire que deux. On conçoit que des » avantages aussi précieux ont dû d'autant plus con- » tribuer à l'adoption de ces nouvelles navettes, qu'il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» en résultait en outre et un plus bas prix dans l'é-
» toffe, et une plus grande consommation.

» L'ancienne administration sentit bientôt tous les
» fruits que devait retirer l'industrie de nos tissus,
» si l'usage d'un tel instrument lui était connu ;
» aussi s'empressa-t-elle en 1788 d'accueillir le sieur
» *John Macloud*, originaire de *Dublin*, et contre-maî-
» tre distingué de *Manchester*, importateur en France
» de ce nouvel instrument. Afin d'en faire connaître
» au plus tôt toute l'utilité, elle envoya le sieur Ma-
» cloud d'abord dans les principales manufactures
» royales, mieux disposées aux inventions utiles, et
» d'ailleurs intéressées à l'adoption de ce nouveau
» moyen; les fabriques d'Amiens, Abbeville, Paris,
» Sens, Lille, Lyon, Avignon, dans lesquelles cet
» artiste se rendit successivement, n'eurent qu'à ap-
» plaudir à son intelligence et à l'emploi du nouveau
» mode de tissage qu'il leur apportait, et dont la pro-
» pagation s'étendit sous peu de temps dans tout le
» royaume, où il est devenu pour ainsi dire universel,
» surtout depuis que les tissus n'ont plus été régle-
» mentés.

» D'après ce qui vient d'être exposé, il est visible
» que l'ancienne administration du commerce a ren-
» du un grand service à nos manufactures d'étoffes, en
» accueillant comme elle l'a fait le sieur Macloud (1),

---

(1) « L'auteur de cette notice, en sa qualité d'inspecteur des
» manufactures, a été chargé par cette même administration

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» auquel elle avait cru devoir accorder un traitement » particulier pour lui et sa famille, et qui en outre » n'aurait eu qu'à se louer de sa bienveillance pour » son sort à venir, si sa suppression en 1791 n'y eût » mis obstacle; toutefois le bureau de consultation » créé en 1792 pour récompenser les artistes qui » avaient été utiles à la patrie, le mit au nombre » de ceux qui devaient être considérés comme tels; et » en conséquence il lui fut adjugé en 1793 le maxi- » mum des récompenses, c'est-à-dire six mille francs, » qui profitèrent peu sans doute au sieur *Macloud*, » puisque les assignats qu'il reçut étaient à cette épo- » que une valeur très désappréciée.

» Le sieur *Macloud*, en sa qualité d'importateur » d'une industrie qui désormais rendait la France » rivale de l'Angleterre, ne pouvant retourner dans » celle-ci sans danger, fut contraint de rester en » France, où dès-lors il fut en quelque sorte con- » damné à se pourvoir dans quelques fabriques,

---

» d'employer le sieur Macloud dans la généralité d'Amiens, » notamment à *Abbeville*, où cet artiste a établi des métiers à » navette volante simple, double et triple, pour la confection » des mousselines unies, et avec diverses raies et couleurs; » comme aussi des métiers pour griller ces différens tissus. » C'est aussi dans cette ville qu'ont été construits les divers mé- » tiers à mousselines, et avec navette volante, que ledit ins- » pecteur a été chargé de faire monter sous ses yeux, et d'en- » voyer ensuite aux Quinze-Vingts, chez M. *Bechet*, entre- » preneur, qui a fait sur ces métiers tous les essais ordonnés » par le gouvernement. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» auxquelles il donna connaissance de ses moyens » d'employer plusieurs navettes volantes pour changement des couleurs dans le même tissu, pour griller les mousselines et autres tissus légers dont il » importe de faire disparaître le duvet, si nuisible à » la beauté de leurs apprêts.

» Forcé par suite de son âge (il avait 72 ans), » par la perte de son épouse, de cesser de travailler, » il a eu recours depuis la restauration à la bienfaisance du gouvernement, qui en 1816 lui a donné » un asile aux Incurables.

Aiguilles à coudre. — Deux prix relatifs à la fabrication des aiguilles à coudre sont proposés par la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale en France, ils seront l'un et l'autre décernés, s'il y a lieu, dans la séance générale que cette Société tiendra dans le mois de juillet 1827.

L'un de ces prix, qui est de 6,000 fr., sera adjugé à celui qui non-seulement sera parvenu à fabriquer des fils d'acier dans tous les degrés de finesse, et ayant les qualités requises pour la fabrication des aiguilles, mais qui prouvera en même temps qu'il peut les livrer aux mêmes prix que les fabricans étrangers, et qu'il a formé un établissement permanent, capable de fournir du fil d'acier à tous les besoins du commerce. Des certificats des autorités locales devront constater l'existence de la fabrique, dans le cas où les concurrens ne résideraient pas à Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le second prix, qui est de 3,000 fr. sera adjugé à celui qui, avant le 1er mai 1827, aura formé en France la fabrique d'aiguilles à coudre la plus étendue, et obtenu des produits aussi parfaits que ceux des fabriques étrangères par des moyens économiques et sans danger pour les ouvriers. Chaque concurrent devra présenter :

1° Des échantillons de toutes les variétés d'aiguilles que sa manufacture fournit au commerce, avec l'indication des prix de chaque variété ;

2° Des certificats des autorités locales, qui constatent non-seulement l'activité de la fabrique, mais encore qu'elle est montée et organisée de manière à ne laisser aucun doute sur la permanence et le succès de ses travaux, et qu'elle a versé dans le commerce des produits pour une valeur annuelle de 10,000 fr.

Indépendamment des aiguilles fabriquées à la manière d'Aix-la-Chapelle, c'est-à-dire avec du fil de fer aimanté, les concurrens devront adresser des aiguilles de tous les numéros en acier fondu, à l'instar de celles provenant d'Angleterre.

Les pièces, pour chacun de ces prix, devront être adressées, avant le 1er mai 1827, à la Société, rue du Bac, n° 47, à Paris.

Deux compositions propres à laver le linge, s'employant, l'une avec l'eau de mer, et l'autre avec l'eau douce.

M. Edward Heard s'est procuré, le 8 mai 1826,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en Angleterre, une patente pour ces deux compositions que voici :

Pour obtenir celle de ces deux compositions qui a la propriété de rendre l'eau de mer propre au lavage, on ajoute à une dissolution alcaline concentrée de potasse ou de soude, un égal poids d'une base terreuse quelconque, cependant la terre à porcelaine doit avoir la préférence. La dissolution alcaline et la terre étant d'abord bien combinées ensemble, on pulvérise le mélange au moyen d'un moulin semblable à celui qu'on emploie ordinairement pour broyer le blanc de plomb dans l'huile, il en résulte une pâte épaisse et homogène dont une livre suffit pour rendre quatre gallons (ou 3,785 litres) d'eau de mer propre au lavage.

La composition pour laver dans l'eau douce consiste à unir, par un moyen chimique, la soude ou la potasse avec une base résineuse (la résine commune est à la fois plus économique et plus convenable). On fait bouillir un poids quelconque de cette substance avec de la dissolution alcaline mentionnée ci-dessus, et rendue caustique, jusqu'à ce qu'elle soit d'une consistance de pâte très-épaisse, entièrement soluble dans l'eau ; elle est alors dans un état propre à être employée, et on peut en faire usage comme on le fait du savon gras, pour les lavages ordinaires et pour nettoyer.

Eclairage. — M. Nicolas Hogesippe *Manicler* s'est procuré, en mars 1826, une patente en Angleterre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour une nouvelle préparation de substance grasse, applicable à l'éclairage, dont voici le procédé.

On met d'abord le suif ou graisse animale dans une chaudière imperméable à la vapeur et dans une très-grande quantité d'eau qu'on fait bouillir, pendant quelques heures, sous une pression égale à deux fois celle de l'atmosphère, ce qui se pratique, en chargeant la soupape de sûreté de la chaudière, à raison de 15 livres (avoir du poids), ou un peu plus de 6,8 kil., poids de France, par pouce carré anglais.

On sépare ensuite la graisse de l'eau, puis, à une température entre 90 et 100 degrés *Fahrenheit*, on en applique une couche de 6 lignes d'épaisseur sur un morceau d'étoffe de laine serrée ou sur du feutre, dont les bords se replient sur la graisse de manière à la renfermer entièrement. Quand on a préparé une suffisante quantité de ces enveloppes, on les empile l'une sur l'autre, ayant soin d'interposer entre deux une plaque de fer. On charge la plaque supérieure d'un poids de 100 livres que l'on porte à 2,000 livres après une heure, et à 3,000 livres deux heures après. Ce dernier poids exerce la pression pendant quatre heures de suite. La température du local où se fait cette opération est entretenue pendant tout le temps de 80 à 90 degrés.

Après les quatre heures pendant lesquelles le poids de 3,000 a exercé la pression, on ouvre les morceaux d'étoffe, et on enlève les portions de graisse qui, se trouvant sur les bords, ont éprouvé la plus faible pression, on les replace au milieu des morceaux d'é-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toffe qu'on replie de nouveau comme la première fois, et qu'on soumet à l'action de la presse hydraulique pendant très-long-temps, et à la température de 80 à 90 degrés.

Dans tous les cas, il faut augmenter la pression par degré, car si elle était d'abord trop grande, la partie concrète de la graisse en serait extraite avec la matière huileuse, tandis que c'est dans la séparation de ces deux corps que consiste tout le succès de l'opération; si leur mélange avait lieu, il faudrait recommencer l'opération.

Lorsque la graisse aura été préparée comme on vient de le dire, le peu qui en restera dans les enveloppes d'étoffe ou de feutre étant trop friable, on y ajoutera, par la fusion, un dixième de cire, pour lui donner une consistance convenable; on pourra même substituer à la cire une pareille quantité d'huile de graine de lin à l'état d'ébullition, que l'on préparera en la faisant chauffer dans un pot jusqu'à ce qu'il s'en élève une vapeur inflammable; alors on retirera le pot de dessus le feu et on allumera la vapeur, qu'on laissera brûler jusqu'à ce que l'huile soit réduite d'un tiers.

Ce mélange de graisse et de cire, ou bien de graisse et d'huile de graine de lin, se place dans un vase chauffé par la vapeur et surmonté d'un couvercle bombé garni de carreaux de verre disposés de manière à permettre l'entrée à autant de lumière qu'il est possible. On introduit dans le vase à peu près une quantité double de chlore ou de gaz oximuriatique,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à l'action duquel le mélange est exposé jusqu'à ce qu'il vienne suffisamment blanc, ayant soin de remuer fréquemment.

Ce blanchîment opéré, on fait bouillir la matière dans une très-grande masse d'eau pour enlever l'odeur du gaz; on ajoute ensuite au mélange 0,1 de son poids de poussier de charbon, on chauffe à une chaleur de fusion, et on replace, comme auparavant, la matière entre les morceaux d'étoffe pour la comprimer à une température de 150 degrés Fahrenheit, et on l'expose enfin à l'air libre pendant quelques jours.

Le patenté expose aussi qu'on peut purifier la graisse en en faisant bouillir sept parties avec une partie d'huile de térébenthine et en la pressurant de la manière indiquée plus haut; par ce moyen on peut, après la pression, séparer l'esprit de térébenthine de la matière huileuse, par la distillation.

La graisse ainsi préparée est, à ce que prétend l'auteur de cette patente, propre à former d'excellentes chandelles ou bougies, en les coulant dans des moules convenables, ayant soin de transvaser plusieurs fois, préalablement, cette matière, afin de lui donner plus d'homogénéité. Les moules doivent être entretenus à une température de 70 à 80 degrés.

La matière huileuse extraite du suif peut encore être employée pour des lampes ordinaires, aussi-bien qu'à la fabrication du savon; elle peut aussi servir comme graisse à l'usage des machines.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROSPECTUS

DES ÉCOLES ROYALES D'ARTS ET MÉTIERS.

En confirmant l'existence des écoles d'arts et métiers établies à Châlons-sur-Marne et à Angers, l'ordonnance royale du 26 février 1817 étendit à tous les départemens le bienfait de l'instruction qu'elles sont appelées à répandre.

Par une nouvelle ordonnance du 31 décembre 1826, le Roi a prescrit de ramener ces écoles à leur véritable destination, qui est de former des chefs d'atelier et des ouvriers instruits et habiles.

C'est pour atteindre ce but que l'instruction, qui y est tout à la fois théorique et pratique, vient de recevoir d'importantes améliorations.

Les études théoriques comprennent aujourd'hui l'arithmétique, les élémens de géométrie et de trigonométrie, et la géométrie descriptive, avec leur application aux tracés des charpentes, aux engrenages, etc.; la mécanique industrielle, les notions principales des sciences physico-chimiques appliquées aux travaux de l'industrie, et l'exposition des recherches sur la force et la résistance des différens matériaux de construction. Des leçons d'écriture et de grammaire française sont données pendant la première année d'études.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Des ateliers où l'on travaille le bois et les métaux servent à l'instruction pratique : ils sont réservés aux arts et métiers de charron, charpentier et menuisier, forgeron, limeur et ajusteur, tourneur en bois, tourneur en métaux, monteur de machines, mouleur, fondeur de fer au creuset et à la Wilkinson, fondeur de cuivre au creuset. Avec les travaux manuels concourent l'étude du dessin des machines et des ornemens d'architecture, et celle du lavis. Chaque élève, suivant les dispositions qu'il manifeste, est placé dans celui de ces ateliers qui paraît convenir le mieux à son instruction et à ses forces physiques.

Le nombre des élèves qui, dans les écoles de Châlons et d'Angers, doivent être entretenus en tout ou en partie aux frais de l'état, est fixé à quatre cent cinquante, savoir : cent cinquante à pension gratuite entièrement; cent cinquante à trois quarts de pension gratuite, et cent cinquante à demi-pension. Ces élèves sont répartis entre les deux écoles dans la proportion des deux tiers pour celle de Châlons, et d'un tiers pour celle d'Angers. Il en est de même des soixante-quinze bons de dégrèvement d'un quart de pension que le gouvernement accorde pour servir de récompense et d'encouragement à ceux des élèves qui s'en sont montrés dignes par leur progrès et leur bonne conduite.

Une place d'élève, dans chacune des trois classes sus-énoncées, est spécialement affectée à chaque département du royaume, indépendamment de huit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

places attribuées à la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale. Les présentations à ces diverses places sont adressées au ministre secrétaire d'état au département de l'intérieur, qui y nomme directement, ainsi qu'à toutes les autres.

Le nombre des élèves que les écoles d'arts et métiers reçoivent comme pensionnaires, et entièrement à la charge de leurs parens, est fixé à cent pour l'école de Châlons, et à cinquante pour celle d'Angers. C'est le directeur de chaque école qui prononce leur réception, sauf l'approbation du ministre de l'intérieur.

§ Ier. *Conditions d'admission aux places d'élèves.*

1° Les candidats aux places d'élèves de toutes les classes ne sont admis que de treize ans révolus au moins, jusqu'à quinze accomplis au plus.

2° Ils doivent avoir été élevés dans des principes religieux, être de bonne conduite, et appartenir à des familles honnêtes et bien famées.

3° Ils doivent être de bonne constitution, et avoir eu la petite-vérole ou avoir été vaccinés.

4° Tous doivent avoir subi, au chef-lieu du département de leur domicile, par les soins du préfet, un examen qui constatera qu'ils possèdent la lecture, l'écriture, et les quatre règles de l'arithmétique, en opérant seulement sur les nombres entiers.

Cette condition est de rigueur. (*Voyez* le § VI.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5° Les parens ou tuteurs des candidats aux places d'élèves des trois classes entretenues sont tenus de prendre l'engagement de payer, pour le sujet qu'ils présentent, au moment même de son entrée à l'école, une somme de deux cents francs, représentative de la valeur du trousseau qui lui sera fourni.

6° Ils doivent également s'engager à ne pas retirer, sans autorisation, leur enfant ou pupille avant l'époque où ses études et son apprentissage auront été terminés complétement.

Les formalités prescrites par les n^os^ 5 et 6 qui précèdent ne sont pas exigées des parens ou tuteurs des jeunes gens présentés et admis comme pensionnaires. Elles sont remplacées, pour eux, par le paiement immédiat, 1° de deux cent quarante francs, montant du prix du trousseau; 2° du premier quartier de la pension, lequel, à raison de cinq cents francs par année, est de cent vingt-cinq francs; enfin par une soumission qu'ils remettent au directeur de l'école, et qui contient la promesse de continuer le paiement de la pension par quartier, et toujours d'avance.

7° Les parens ou tuteurs des candidats aux places d'élèves à demi-pension et à trois quarts de pension gratuite ajoutent à l'engagement mentionné au n° 5 du présent paragraphe, et relatif au paiement du prix du trousseau, l'obligation de payer, de trois mois en trois mois, et d'avance, soixante-deux francs cinquante centimes ou trente-un francs vingt-cinq

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

centimes, suivant que la pension doit être à leur charge pour moitié ou pour un quart.

Les engagemens spécifiés aux nos 5 et 7 ci-dessus, et celui imposé, à la fin du n° 6, aux parens ou tuteurs des pensionnaires, sont cautionnés, si une caution est jugée nécessaire pour en garantir l'exécution.

Il est d'autant plus indispensable de les remplir exactement, que tout élève en retard de payer, aux époques prescrites, soit le prix du trousseau, soit celui de la pension ou de la quotepart de pension qui a été mise à sa charge, est renvoyé à ses parens.

§ II. *Pièces à fournir par les candidats.*

D'après ce qui est dit dans le paragraphe qui précède, les pièces à fournir par tous les candidats sont :

1° L'extrait de leur acte de naissance ;

2° Un certificat des autorités du lieu de leur domicile, attestant leurs principes religieux, leur bonne conduite et celle de leurs parens ;

3° Un certificat délivré par un officier de santé, constatant qu'ils ont été vaccinés ou qu'ils ont eu la petite-vérole, et que leur constitution est saine et robuste ;

4° L'attestation de l'examen subi suivant le n° 4 des conditions de l'admission ci-dessus ;

5° Les engagemens exigés par les nos 4, 5, 6, 7

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

desdites conditions, et les actes de cautionnement relatifs, s'ils sont exigés.

Toutes ces pièces seront en bonne forme et dûment légalisées.

Les familles qui proposent leurs enfans pour candidats doivent indiquer et faire certifier les services civils ou militaires qu'elles peuvent avoir rendus à l'état, leur profession, leur situation et leurs charges, particulièrement le nombre de leurs enfans. Elles feront connaître aussi leurs moyens pour assurer le paiement des engagemens pécuniaires à contracter suivant les conditions ci-dessus.

§ III. *Classification des places d'élèves.*

L'école d'arts et métiers de Châlons reçoit cent cinquante-six élèves, à fournir, suivant le mode indiqué ci-après au paragraphe IV, par cinquante-deux départemens, qui sont Ain, Aisne, Allier, Basses-Alpes, Hautes-Alpes, Ardèche, Ardennes, Aube, Aveiron, Bouches-du-Rhône, Calvados, Cantal, Corse, Côte-d'Or, Creuse, Doubs, Drôme, Eure, Eure-et-Loir, Gard, Hérault, Indre, Isère, Jura, Loire, Haute-Loire, Loiret, Lozère, Marne, Haute-Marne, Meurthe, Meuse, Moselle, Nièvre, Nord, Oise, Pas-de-Calais, Puy-de-Dôme, Bas-Rhin, Haut-Rhin, Rhône, Haute-Saône, Saône-et-Loire, Seine, Seine-et-Marne, Seine-et-Oise, Seine-Inférieure, Somme, Var, Vaucluse, Vosges et Yonne. Elle reçoit en ou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tre les huit élèves pour lesquels l'art. 12 de l'ordonnance royale du 26 février 1817 accorde à la Société d'Encouragement le droit de présentation, savoir : six à pension gratuite entièrement, et deux à trois quarts de pension gratuite.

Les trente-quatre autres départemens, savoir, Ariége, Aude, Charente, Charente-Inférieure, Cher, Corrèze, Côtes-du-Nord, Dordogne, Finistère, Haute-Garonne, Gers, Gironde, Ille-et-Vilaine, Indre-et-Loire, Landes, Loire-et-Cher, Loire-Inférieure, Lot, Lot-et-Garonne, Maine-et-Loire, Manche, Mayenne, Morbihan, Orne, Pyrénées-Basses, Pyrénées-Hautes, Pyrénées-Orientales, Sarthe, Deux-Sèvres, Tarn, Tarn-et-Garonne, Vendée, Vienne et Haute-Vienne, envoient leurs élèves à l'école d'Angers, en suivant le même mode de présentation qui est réglé au § IV.

Pour assurer un ordre invariable dans les contrôles de l'école, un numéro est affecté à chaque place.

A Châlons, les places gratuites sont marquées du n° 1 à 100; celles gratuites à trois quarts, de 101 à 200; celles à la demi-pension, de 201 à 300; celles des pensionnaires à leurs frais, de 301 à 400.

A Angers, les places gratuites sont du n° 1 à 50; gratuites à trois quarts, de 51 à 100; à demi-pension, de 101 à 150; les places de pensionnaires à leurs frais, de 151 à 200.

Les départemens qui fournissent à chaque école y étant rangés entre eux par ordre alphabétique, les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trois élèves de chacun se trouvent placés sur le contrôle dans un ordre correspondant, et occupent les numéros qui ont la même finale dans chaque classe. Ainsi à Châlons les trois élèves de l'Ain ont le n° 1 place gratuite, 101 à trois quarts, 201 à demi-pension ; ceux de l'Aisne ont le n° 2 place gratuite, 102 à trois quarts, 202 à demi-pension, et ainsi de suite.

A Angers, ceux de l'Ariége ont le n° 1 place gratuite, 51 à trois quarts, 101 à demi-pension ; ceux de l'Aude ont le n° 2 place gratuite, 52 à trois quarts, 102 à demi-pension, etc., etc.

Les élèves présentés par la Société d'Encouragement sont inscrits à Châlons après ceux des cinquante-deux départemens, savoir, aux n^os^ 53, 54, 55, 56, 57, 58, dans la classe des places gratuites; 153, 154, dans celle des places gratuites à trois quarts.

§ IV. *Mode des présentations à faire au ministre par les départemens et par la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale.*

MM. les préfets, informés par le ministre de la vacance d'une ou de plusieurs places réservées aux départemens dont l'administration leur est confiée, en donnent avis par la voie du journal du département, ou de toute autre manière qui leur paraît convenable. Cet avis fait connaître le nombre des places vacantes, si elles sont à titre gratuit, ou à la charge de payer soit le quart, soit la moitié de la pension,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les conditions et les connaissances exigées de ceux qui désirent les obtenir, les pièces à produire, ainsi que le jour où le jury, nommé par le préfet, et composé au moins de cinq personnes, et au plus de sept, intéressées aux progrès des arts, s'assemblera au chef-lieu du département, pour arrêter la liste ou les listes des candidats.

Au jour indiqué, la réunion du jury á lieu sous la présidence du préfet; deux de ses membres sont chargés d'examiner les candidats; ils rendent compte des résultats de l'examen au jury, qui discute les titres et le mérite des aspirans; une liste *simple*, ou ne contenant qu'un seul nom, est arrêtée pour chaque place vacante; et après qu'elle a été signée par les membres du jury, le préfet l'adresse au ministre, avec toutes les pièces qui doivent l'appuyer.

C'est sur ces listes que le ministre prend les sujets qu'il nomme pour les départemens qui les ont présentés.

Dans les cas où, depuis l'avis donné au préfet, il se passerait plus de six mois sans que la présentation fût faite, le ministre y supplée en nommant directement à la place vacante.

Les présentations de la Société d'Encouragement suivent une marche analogue à celle indiquée pour les départemens. Son conseil d'administration est informé par le ministre de la vacance des places qui la concernent: il en fait aussitôt insérer l'annonce dans le Bulletin de la Société; lorsque ensuite deux de ses

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

membres ont examiné les candidats, et que le conseil a apprécié les droits et la capacité de chacun d'eux, il forme, pour chaque place vacante, une liste *simple* qui est signée du président et du secrétaire, et qu'il soumet au ministre, avec les pièces à l'appui.

§ V. *Formes à observer dans des demandes de places auxquelles il n'est pas pourvu sur la présentation des départemens ou sur celle de la Société d'Encouragement.*

Les demandes des places d'élèves, autres que celles réservées aux départemens et à la Société d'Encouragement, doivent toutes parvenir au ministre par l'entremise des préfets des départemens où résident les personnes qui les présentent, ces magistrats étant tenus, aux termes du n° 4 du § I^er^, de faire subir aux candidats un examen sous le rapport de leur instruction préliminaire.

Elles doivent aussi être appuyées, suivant la nature de la place qu'on sollicite, ou des pièces que le § II de ce Prospectus indique pour les places à quote-part de pension, ou de celles qu'il prescrit pour les places entièrement gratuites.

Le préfet qui a reçu les demandes et les pièces les transmet au ministre, en y joignant ses observations et son avis.

Le nombre de places entières disponibles étant peu considérable, les familles doivent, dans l'intérêt du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

placement de leurs jeunes gens, accompagner leur demande de l'offre de payer la demi-pension, s'il ne se trouve pas de places gratuites à trois quarts ou entièrement.

A égalité de droits et de mérite entre les candidats, ceux qui offrent de payer une demi-pension obtiennent la préférence sur ceux qui font offre du quart; et ceux qui offrent de payer un quart, sont préférés à ceux qui désirent des places entièrement gratuites.

§ VI. *Examen à subir par les élèves, lorsqu'ils sont présentés aux écoles d'arts et métiers, et suites de l'examen relativement à l'admission.*

L'examen subi au chef-lieu de département par chaque élève sera répété à son arrivée à l'école. Si le candidat ne se trouve pas de la force requise, conformément au certificat du jury sur lequel il aura été nommé, il sera irrémissiblement renvoyé à ses parens, l'école n'étant pas chargée de suppléer à l'instruction préliminaire exigée par le n° 4 du § Ier.

Les élèves et leurs familles sont avertis qu'il est réservé au ministre de l'intérieur de prononcer, immédiatement et sans aucun recours, l'exclusion de tout élève qui donnerait lieu à des plaintes graves par son indiscipline ou par ses fautes, ainsi que de ceux qui, dans les examens annuels, ne seraient pas jugés capables de progrès.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

§ VII. *Emploi de la somme destinée aux frais de premier équipement des Élèves.*

Les écoles des arts et métiers équipent les élèves à moins de frais que ne le pourraient faire les familles. C'est par cette considération qu'on n'exige pas de trousseau en nature; il est suppléé par une somme de deux cent quarante francs que versent les pensionnaires, et par une somme de deux cents francs que paient les autres élèves, aussitôt qu'ils sont admis, comme il a été dit au § Ier, et pour laquelle chacun d'eux reçoit,

Six chemises;

Six mouchoirs de poche;

Quatre serviettes;

Quatre serre-têtes ou bonnets de coton;

Quatre paires de chaussettes;

Deux cols en drap noir;

Un habit de drap gris foncé, coupé à la française, collet écarlate, boutons jaunes aux armes du Roi, portant l'inscription : *École royale d'arts et métiers de . . . . . ;*

Un pantalon, un gilet, des guêtres de drap, même couleur que l'habit;

Un couvre-chef en cuir, forme de schakos, cocarde blanche;

Une veste ronde pour le travail, un gilet, un pantalon, des guêtres, un bonnet aussi de drap gris foncé, boutons de la même étoffe;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un pantalon et des guêtres de toile ;
Deux paires de souliers ;
Deux peignes ;
Brosses d'habits et de souliers.

Ces effets sont entretenus et renouvelés aux frais de l'école qui les a fournis ; ils sont remis à l'élève, à sa sortie, dans l'état où ils se trouvent.

Arrêté par le ministre secrétaire d'état au département de l'intérieur, à Paris, le 1827.

Signé, CORBIÈRE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉTAT des Brevets d'invention, d'importation et de perfectionnement, dont la déchéance a été prononcée par ordonnance du Roi, du 4 mai 1825.

NOMS des BREVETÉS.	DATE de la délivrance DES BREVETS.	DURÉE.	OBJETS.
ELLIS (Jonathan).	29 sept. 1812.	15 ans.	Machine à ouvrir et nettoyer le coton et la laine.
COLLET et BONJOUR.	23 oct. 1812.	*id.*	Chapeaux et schakos, dits imperméables.
GALLAND et CHAMBLANT.	15 juin 1813.	*id.*	Verres, miroirs et instrumens d'héliophlogie et d'optique
BALDWIN.	10 déc. 1813.	*id.*	Machine à filer le lin, le chanvre, etc.
SPOONER (Andrew)	17 août 1814.	*id.*	Machine à fabriquer, en une seule opération, des épingles de fil de laiton, ou autres, dans tous les N^os^.
CHAUMETTE.	17 déc. 1814.	*id.*	Vernis propre à enduire les métaux, les bois, tissus, papiers, et notamment des enveloppes végétales pour le tabac.
BURKS.	17 mai 1815.	*id.*	Presse d'imprimeur.
CHAPELAIN.	29 mai 1816.	*id.*	Machine hydraulique.
DECRUGY.	15 mars 1817.	*id.*	Méthode dite *monogamme*, par le moyen de laquelle on exécute d'une seule manière toutes les gammes sur le clavier, et qui est susceptible de s'adapter à divers instrumens.
HOYAU.	22 avril 1817.	*id.*	Procédé mécanique pour faire naviguer les bateaux.
JOMARD DE SAVERGUE.	13 juin 1817.	*id.*	Fabrication d'une boisson désignée sous le nom de *quas* ou *kislichi*.
SAUVAGE DE SAINT-MARC.	7 août 1817.		Cylindres réacteurs applicables à diverses machines.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS des BREVETÉS.	DATE de la délivrance DES BREVETS.	DURÉE.	OBJETS.
Crevel.	11 oct. 1817..	15 ans. .	Bateaux-viviers pour le transport et la conservation des poissons de mer vivans.
Malartre. . . .	30 mars 1818.	*id.*	Procédé d'extraction du jarre des peaux dont le duvet sert à fabriquer des chapeaux.
Choulot.	29 sept. 1818.	*id.*	Moyens de diriger, chauffer ou refroidir l'air dans les habitations ou dans les ateliers.
Pichon.	15 oct. 1818.	*id.*	Machine à faire des tuyaux en plomb laminé, sans soudure.
Vallet..	31 déc. 1818.	*id.*	Moyen de rendre les feuilles d'étain, destinées à l'étamage des glaces, susceptibles de recevoir le moiré.
Foulon et Cie. . .	31 mars 1820.	*id.*	Appareil à vanne, dit *fosse d'aisance économique.*
Palyart-Lépinois.	6 mars 1821..	*id.*	Transport des bains chauds à domicile.
Bridgman (Jesse).	23 mars 1822.	*id.*	Changemens dans la construction de toutes les voitures à roues.
Pichand.	10 sept. 1821.	*id.*	Machine nautique, dite *navipède.*
Chaussier. . . .	23 mars 1822.	*id.*	Procédés pour obtenir du marbre en fusion, des statues, groupes, bas-reliefs, etc., moulés, coulés, estampés, frappés, imprimés et soufflés.
Jalabert.	14 juin 1822..	*id.*	Substitution de l'air atmosphérique à la vapeur ou à l'eau, comme moteur, dans les machines à feu ou hydrauliques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS des BREVETÉS.	DATE de la délivrance DES BREVETS.	DURÉE.	OBJETS.
MENDES fils. . . .	23 avril 1816.	10 ans. .	Fabrication des esprits ou alcools sans vin, avec des eaux de *bacs à formes*, ou eaux sucrées.
FROGIER.	22 mars 1817.	*id.*	Moyens de chauffer économiquement les chaudières des pompes à feu.
AUGUSTIN.	12 janv. 1818.	*id.*	*Gazomètre-meuble et mobile*, destiné à l'éclairage, par le gaz hydrogène, des villes et des établissemens publics et particuliers, sans qu'il soit besoin d'avoir sur les lieux les appareils nécessaires à sa formation.
ROUGET	22 avril 1818.	*id.*	Fauteuil mécanique propre à faciliter l'accouchement.
PESCHOT, DUCLOS et LENORMAND. .	19 avril 1819.	*id.*	Construction d'une machine dite *chronomètre français*.
BRION et JAIME. . .	19 nov. 1819.	*id.*	Lampe dans laquelle l'huile monte à la mèche, au moyen d'un piston pressé par un ressort.
DODÉ et FRIN. . .	8 janv. 1820.	*id.*	Bas-reliefs de tout genre en porcelaine, faits soit au grand feu, soit à celui des mouffles.
DELAHOUSSAYE et JAIME.	17 nov. 1820.	*id.*	Lampe mécanique dans laquelle l'huile monte à la mèche par une pompe foulante et aspirante.
BOUILHÈRES. . . .	15 fév. 1821.	*id.*	Deux appareils de cheminées se combinant ensemble.
MILLIEN.	14 fév. 1822.	*id.*	Seringue de compression et de dilatation dite *Philippine*
DUFOUR.	18 oct. 1822.	*id.*	Appareils anti-méphytiques applicables aux fosses d'aisance et aux garde-robes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS des BREVETÉS.	DATE de la délivrance DES BREVETS.	DURÉE.	OBJETS.
DUNNE.	22 nov. 1822.	10 ans. .	Presse à imprimer, dite *Albion*.
DELBEUF.	21 sept. 1820.	5 ans.	Marmite fermée par un couvercle à rainure, et propre à faire cuire promptement et sans évaporation la viande et les légumes.
CHEVALIER-JOLY (Dlle). . . .	23 mars 1822.	*id.*	Élixir appelé *élixir de Rose de Paris*, pour conserver les dents et entretenir les gencives.
MARC.	16 août 1822.	*id.*	Pompe à incendie pour élever l'eau d'un puits, dite *pompe jumelle*.
PERRICHON. . . .	3 août 1822..	*id.*	Impression papyrographique sur porcelaine, tôle, faïence, et sur tous les corps durs non soumis à la presse.
FRÉMI frères et BOTTREL. . . .	8 nov. 1822..	*id.*	Bouteille en forme de livre pour liqueurs.
LACLOTTE. . . .	*id.*	*id.*	Moyens de donner aux étoffes diverses l'aspect de la dentelle.

ERRATA POUR LE NUMÉRO PRÉCÉDENT.

Pag. 164, 2e alinéa, 3e ligne, *au lieu de* établis, *lisez* établi.
Pag. 165, 7e ligne, *au lieu de* propice et à y réunir, *lisez* propice à y réunir.
Pag. 169, 3e alinéa, 4e ligne, *au lieu de* lames, *lisez* cannes.
Idem 3e *idem* 7e ligne, *au lieu de* les, *lisez* ces.
Pag. 170, 1er alinéa, dernière ligne, *au lieu de* lentes, *lisez* courtes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLEAU

Des Patentes et Brevets pour des objets d'industrie, délivrés pendant le mois d'octobre de 1825.

EN ANGLETERRE.

A John Martineau jeune et à Henry-William Smith, pour les importations de certains perfectionnemens apportés dans la fabrication de l'acier.

A Sir George Cayley, de Brompton, pour une nouvelle machine locomotive de son invention.

A James Shudie Broadwood, pour un forte-piano carré très-commode.

EN FRANCE.

Au sieur Nasmith (Alexand.), dentiste d'Edimbourg, représenté à Paris par le sieur Genest, étudiant en médecine, dentiste, rue St.-Jacques, n. 134; un brevet d'invention de cinq ans pour un moyen de fixer solidement les dents artificielles.

Au sieur Livien (Mordaunt), professeur de musique à Londres, représenté à Paris par le sieur Albert, demeurant rue Nve.-St.-Augustin, n. 28, un brevet d'importation et de perfectionnement de cinq ans pour un instrument de musique qu'il appelle *Guitare-Harpe*.

Au sieur Bouchy (Jacques-Victor), horloger-mécanicien, à Paris, rue des Fossés St.-Germain-l'Auxerrois, n. 29, un brevet d'invention de quinze ans pour une machine propre à la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A Thomas Howard de Londres, pour une machine à vapeur de son invention.

A Mathaniel Kimball de Londres, pour son importation d'un procédé propre à convertir le fer en acier.

A Benjamin Sanders, fabricant de boutons, dans le comté de Worcester, pour des perfectionnemens dans la fabrication des boutons.

A Thomas Dwyer, fabricant de soie à Dublin, pour des perfectionnemens apportés dans la fabrication des boutons.

A Joseph Clesild Daniel, de Stoke, pour des fabrication mécanique des clous d'épingle.

Au sieur Bourdenx (Adolphe Bertrand), négociant, rue Huguerie, n. 37, à Bordeaux, dpt. de la Gironde, un brevet d'invention de quinze ans pour un procédé propre à préparer la térébenthine des Landes.

Au sieur Roberts (John), de St.-Helens en Angleterre, représenté à Paris par le sieur Albert, un brevet d'importation et de perfectionnement de cinq ans, pour un appareil conservateur de la respiration.

Au sieur Lepetit-Lamasure fils, fondeur de Rouen, faisant élection de domicile à Agen, dpt de Lot-et-Garonne, un brevet d'invention de cinq ans, pour une tuyère de haut-fourneau à double enveloppe, propre à économiser le combustible et obtenir une plus grande quantité de fer.

Au sieur Mondini (Dominique-Antoine), poêlier-fumiste à Paris, passage Ste.-Marie, faub. St.-Germain, n. 13, un brevet d'invention de cinq ans pour une machine propre à tamiser le plâtre, le cîment, etc., et applicable à toutes terres et pâtes susceptibles d'être réduites en poussière.

Aux sieurs Seguin, Montgolfier et Dayme, de Lyon, faisant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

perfectionnemens dans les métiers à tisser les draps.

A Josiah Eaton, de Heal-Cottage, pour des perfectionnemens dans la construction des voitures mues par la vapeur, et des routes destinées à recevoir ces voitures.

A William Hirst, à John Wood et à John Rogerson de Leeds, pour des perfectionnem. dans les moyens employés pour tirer les draps à poil, et dans la manière de les apprêter.

A Ralph-Stephen Perumberton et à John Morgan, pour un système composé d'une pompe aspirante et d'une pompe foulante.

A Goldsworthy Gurney, chirurgien, pour élection de domicile à Paris chez le sieur Beaudesson, notaire, rue Montmartre, n. 60, un brevet d'invention et de perfectionnement de quinze ans, pour des améliorations au système de halage à points fixes, dont les deux derniers sont inventeurs.

Au sieur Ford (John-Newton), manufacturier à St.-Sever-les-Rouen, un brevet d'importation, de perfectionnement et d'addition de quinze ans, pour la fabrication de cylindres ou rouleaux métalliques propres à l'impression des toiles peintes ou de toutes autres étoffes ou tissus.

A la demoiselle Decomberousse (Joséphine), lithographe, rue de l'Enfant-qui-Pisse, à Lyon, département du Rhône, un brevet de perfectionnement de dix ans, pour des procédés de lithographie au moyen d'une encre grasse transportée d'une planche gravée sur une pierre lithographique ordinaire.

Au sieurs Paturle-Lepin et compagnie et Charles et Auguste Seydoux, demeurant à Paris, rue Lepelletier, n. 2, un brevet d'invention de quinze ans, pour une machine qu'ils appellent *Vaudoise*, destinée au peignage des laines.

Au sieur Launé (Jean), demeurant à Tornac, département

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des perfectionnem. dans les appareils propres à produire la vapeur.

A Lemuel-Wellman Wright, pour des perfectionnem. dans la construction des machines à vapeur.

A Henry-Constantin Jennings, chimiste, pour des perfectionnem. dans la méthode de raffiner le sucre.

A Thomas Steele, pour des perfectionnem. apportés à la cloche du plongeur.

du Gard, un brevet d'invention de cinq ans, pour un procédé économique de chauffage des fours avec du charbon de terre.

Au sieur Rouquairol (Antoine) et à la dame Marie Reboul, veuve Périer, demeurans à Lunel, département de l'Hérault, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour un appareil distillatoire destiné à mesurer la quantité d'alcool contenue dans le vin.

Au sieur Letort (Aimé-Jacques-Desiré), à Paris, rue Fontaine-au-Roi, n. 39, un brevet d'invention de dix ans, pour des procédés de peinture sur verre, qu'il appelle *marbre veiné sur verre*.

Au sieur Valérius (Philippe-Claude), bandagiste, à Paris, rue du Coq-St.-Honoré, n. 8, un brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans, pour des bandages sans courroies ni sous-cuisses.

Au sieur Rotch (Benjamin), rentier, de Londres, représenté à Paris par M. Rivière, r. du Port-Mahon, n. 3, un brevet d'importation de dix ans pour une nouvelle sorte de lancette à ressort.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Tous les Ouvrages annoncés dans le Bulletin se trouvent à la LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE, rue Saint-Marc, n. 10.

L'Art du géomètre-arpenteur, ou Traité de géométrie pratique, contenant la Levée des plans, le Nivellement et le Partage des propriétés agricoles, suivi de l'Exposition du système métrique, par M. P. G. GUY, *ancien élève de l'École Polytechnique, et officier d'artillerie.*

Ce traité est précédé des propositions de géométrie nécessaires à ceux qui n'ont pas de notions suffisantes de ces sciences, et qui les mettront à même de lire l'ouvrage avec fruit.

Il paraît être le plus complet des ouvrages de son genre.

Après les premières notions de géométrie, l'auteur traite successivement des instrumens nécessaires à l'arpentage, de l'arpentage en terrain horizontal, de la mesure des surfaces et des contenances.

Il passe à l'arpentage en terrain incliné, et, à ce sujet, il décrit les méthodes de développement et de cultellation.

Après l'art du nivellement, il montre celui de lever les plans; il donne les notions de géométrie accessoires, et apprend les différentes manières de lever, de faire usage, et de vérifier les instrumens qui les concernent; il parle des grandes opérations de cet art et du lavis des plans.

Vient ensuite l'art de partager les propriétés agricoles; il donne toutes les notions nécessaires à la pratique des opérations dans les divers cas qui peuvent se présenter.

L'exposition du nouveau système métrique, et des tables pour convertir les mesures et poids anciens en mesures et poids nouveaux, terminent ce traité, orné de 5 planches.

Il se vend à la librairie scientifique et industrielle, chez MM. MALHER et comp., passage Dauphine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Perspective pratique, comprenant la perspective linéaire et aérienne, et les notions du dessin linéaire à l'usage des ouvriers, par M. Isabeau.

L'auteur de ce petit traité a eu pour but de faire connaître les notions simples de la perspective aux hommes qui en ont besoin, et qui n'ont pas le loisir ou les moyens de les aller chercher dans de nombreux in-folios ; il a cherché à donner aux résultats de cette science la forme la plus simple, et à mettre l'application des règles à la portée de tous ceux qui peuvent désirer en faire usage en dépouillant les lois de la perspective de tout appareil scientifique.

Cependant, pour pouvoir parler un langage reçu dans la science même, il a cru devoir exposer d'abord quelques propositions de géométrie, et fixer le sens des termes qui, dans les ouvrages de perspective, s'emploient dans une acception particulière.

Après ces notions préliminaires, l'auteur traite de la perspective linéaire, qu'il divise en deux parties, savoir : perspective des lignes droites, et perspective des lignes courbes. L'ouvrage est terminé par des aperçus sur la perspective aérienne, sur les reflets, sur les ombres, et sur le dessin linéaire.

Il est enrichi de 11 planches lithographiées, et se vend à la librairie scientifique et industrielle, chez MM. Malher et comp., passage Dauphine.

— On annonce, comme devant paraître dans le courant du mois de mars, un ouvrage contenant l'histoire des manufactures de coton, depuis leur origine jusqu'à ce jour, avec la description des machines les plus récemment mises en usage dans ce genre de fabrication. Ce livre, traduit en partie de l'*Histoire des manufactures de coton* de Richard-Guest, a été augmenté d'une foule de documens sur les perfectionnemens introduits dans cette branche d'industrie, ainsi que des notions les plus curieuses sur l'administration des établissemens manufacturiers : 1 vol. in-4°, enrichi de plus de 12 planches.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 5. (IIe VOLUME.) Mars 1827.

L'INDUSTRIEL,

JOURNAL

PRINCIPALEMENT DESTINÉ A RÉPANDRE LES CONNAISSANCES UTILES A L'INDUSTRIE GÉNÉRALE, AINSI QUE LES DÉCOUVERTES ET LES PERFECTIONNEMENS DONT ELLE EST JOURNELLEMENT L'OBJET.

QUELQUES FAITS

RELATIFS AUX APPAREILS ET AUX MACHINES A VAPEUR.

La quantité de combustible qu'il faut dépenser dans le service ordinaire soit des appareils à vapeur, soit des machines à vapeur; la grandeur des dimensions qu'on donne habituellement aux chaudières, pour se procurer des quantités de vapeur qui semblent hors de proportion avec ces chaudières gigantesques dont l'epmloi a été jusqu'à présent reconnu nécessaire; la cherté et le poids énorme de ces appareils; la difficulté, quand ce n'est pas l'impossibilité d'en faire usage dans certains cas où l'on voudrait, où il pourait être à désirer qu'on appliquât la force de la vapeur : toutes ces considérations ont frappé en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

divers sens l'esprit de ceux qui s'occupent de ces matières; et depuis qu'il est question de machines à vapeur, il n'y a pas eu d'année, pas de mois peut-être qu'on n'ait vu éclore, patenter, ou breveter quelques moyens nouveaux de faire des chaudières moins lourdes, plus économiques, pour lesquelles il fallait et moins d'espace et moins de combustible pour produire une quantité déterminée de vapeur; il semble qu'on a épuisé toutes les formes, toutes les manières de faire agir la chaleur sur l'eau destinée à se réduire en vapeur.

Malgré ce flot continuel de combinaisons nouvelles ou renouvelées, et les espérances que de loin à loin on concevait de quelques-unes, on n'a fait encore aucun changement véritablement remarquable ni dans les formes ni dans les dimensions qu'avaient les chaudières dans les premiers temps où la vapeur est devenue une puissance industrielle; il y a plus même, on dirait qu'à mesure que, dans la spéculation, on a cherché à diminuer les dimensions de ces appareils, on les a plutôt augmentées dans la pratique; car on fait, en général, les chaudières plus grandes aujourd'hui qu'on ne les faisait autrefois, pour la production d'une quantité de vapeur maintenue dans une émission continuelle et régulière.

Cependant il serait injuste de dire que les innovations projetées ou proposées, tournant toujours dans le même cercle, n'aient offert que de vaines transformations, que de vieilles idées rajeunies et re-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

battues de diverses façons; il en est sans doute bien quelque chose pour la plupart des conceptions qui ont été produites depuis qu'on s'occupe de ce sujet important; mais il faut reconnaître que les recherches scientifiques sur la chaleur appliquée aux liquides, ont singulièrement amélioré les principes d'après lesquels on cherche maintenant, et l'on propose des améliorations de ce genre.

Ces réflexions, et celles qui suivront, nous ont été suggérées par la lecture d'un article qui se trouve inséré dans la *Gazette de New-York et General Advertiser*, 23 *décembre* 1826. Il est ainsi conçu :

« La gazette américaine de la Providence (Etats-Unis) contient le rapport d'un comité chargé d'examiner une machine à vapeur inventée par le docteur Wadsworth, et récemment construite dans cette ville.

La vapeur est engendrée dans 16 doubles tubes de 4 pieds de long, ayant un pouce et demi de diamètre intérieur.

Ces tubes sont entièrement séparés les uns des autres et renfermés dans un fourneau en maçonnerie de 4 pieds et demi de longueur, sur 3 et demi de largeur et 3 de hauteur.

Les tubes présentent ensemble au feu une surface d'environ 48 pieds carrés, et communiquent par des tuyaux avec le cylindre de la machine à vapeur.

Cette machine opérait avec une pression de 14 livres par pouce carré, et d'après la surface, la longueur et le nombre des coups de piston dans un temps

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

donné, on évaluait la force de la machine à celle de onze chevaux.

Durant les 3 heures et demie que le comité fut occupé à examiner la machine, elle consomma *un pied de bois de pin*, et cette quantité fut amplement suffisante pour chauffer la machine, et produire la quantité de vapeur nécessaire pour maintenir la machine en activité.

On estime à 66 pour cent l'économie du combustible sur celui qu'on consomme dans les machines de même force et de construction ordinaire.

Un des membres du comité avait été témoin de l'emploi de l'anthracite de Rhode-Island pour le service de cette machine, et cela avec un entier succès.»

Les détails qui précèdent ne suffisent pas pour apprécier la justesse des assertions de ce rapport; on ne dit pas de quelle manière ces tubes sont disposés; ce que pèse un pied de bois de pin; si c'est un pied cube, ou quelque autre mesure; si la machine travaillait, comme on le dit vulgairement, *à blanc*, ou s'il y avait une résistance, et ce qu'était cette résistance.

On voit du moins que la chaudière consistait en une disposition particulière de tubes d'un pouce et demi de diamètre, et présentait ainsi une grande surface relative au feu, 48 pieds carrés, pour une machine évaluée à 11 chevaux de force, sans qu'on nous dise sur quelles bases cette évaluation a été faite.

On voit encore que le fourneau n'a que 4 pieds et demi de longueur, sur 3 de largeur et 3 de hau-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teur, et certes si la machine à vapeur qui a marché pendant 3 heures et demie, sans discontinuer, avait une charge proportionnée à une force de 11 chevaux, l'appareil à vapeur est merveilleux par la petitesse de ses dimensions, comparées à celles qu'on donnerait à une chaudière ordinaire, pour une machine de force égale.

Sans vouloir pousser plus loin l'examen critique de cet extrait de rapport, qui, avec le peu de détails qu'on y trouve, nous amenerait à révoquer en doute les résultats extraordinaires qu'il semble annoncer, nous saisirons plutôt cette occasion de poser quelques faits, quelques principes qui serviront à apprécier ce qu'il peut y avoir de vrai ou d'exagéré dans les annonces si séduisantes, du moins en apparence, et si souvent renouvelées sur ce genre d'appareils.

Une longue expérience a fait connaître que pour produire une quantité de vapeur capable d'offrir une force équivalente à celle d'un cheval, il faut qu'il y ait, pour le moins, 10 pieds carrés de surface de chaudière exposés directement à l'action de la chaleur du foyer; il est question ici des chaudières généralement en usage.

Ainsi, pour une machine de 10 chevaux, par exemple, il faudra une surface de chauffe de 100 pieds carrés.

Or, on peut évaluer à 30 pieds cubes, au *minimum*, la quantité de vapeur qu'on obtient en une minute de 10 pieds carrés de surface de chaudière, convena-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blement exposés à l'action directe du feu et de la chaleur intense des produits de la combustion ; d'où l'on conclura que tout appareil à vapeur qui en produira 30 pieds cubes par minute, à basse pression, c'est-à-dire à une pression d'environ 2 livres plus grande que celle de l'atmosphère, fournira la force d'un cheval, ou, en d'autres termes, que dans une machine à vapeur quelconque, il faut compter qu'il y a, par minute, 30 pieds cubes de vapeur, à basse pression, irrévocablement consommés par force de cheval.

Mais voici sous quelles conditions ont peut obtenir de 10 pieds carrés de surface exposés au feu, la quantité de vapeur dont nous venons de parler.

1° Il faut que le feu soit entretenu à un degré d'intensité aussi élevé que peut le donner un tirage de cheminée très-actif, et que ce degré soit soutenu invariablement par les soins d'un chauffeur attentif et expérimenté.

2° Que comme une portion de la surface est exposée directement à l'action du foyer même, et l'autre à celle des produits de la combustion, ou si l'on veut à la fumée, cette dernière portion ne doit pas être comprise au-delà du point où la fumée commence à descendre au-dessous de la température de 100 degrés centigrades, terme de l'ébullition ; que ce serait en vain qu'on voudrait augmenter la surface de chauffe, en faisant passer et repasser outre mesure les conduits autour de la chaudière.

Il est de fait que pour un combustible qui brûle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec flamme, comme la houille, la chaleur *utile* des produits de la combustion, ou de la fumée, ne s'étend guère au-delà de 6 pieds, à partir du combustible enflammé, en supposant un bon tirage; et qu'elle ne s'étend pas à plus de 3 pieds lorsqu'on brûle du coke, ce qui donne les limites dans lesquelles il faut renfermer les 10 pieds carrés de surface de chauffe nécessaires pour produire la force d'un cheval, ou 30 pieds cubes de vapeur par minute.

3° Enfin, il faut que le fourneau soit assez bien construit pour qu'il n'y ait pas lieu à des pertes extraordinaires de chaleur, et qu'aucune autre circonstance défavorable ne vienne ralentir ou altérer la marche de la combustion.

Or, comme il n'est guère permis de compter, dans la pratique, sur l'accomplissement total de ces principales conditions, on est assez ordinairement dans l'usage d'augmenter le nombre de pieds carrés pour produire cette quantité de vapeur; on se met ainsi à l'abri de toutes les circonstances qui pourraient survenir, et l'excès de vapeur que l'on peut avoir dans un moment, se reporte, dans un autre, où la production affaiblie ne pourrait plus suffire à l'émission sur laquelle on aurait compté.

Ce que nous disons ici de la basse pression s'applique à une pression quelconque plus forte que celle de l'atmosphère; seulement la vapeur qu'on produit est plus dense, c'est-à-dire que comprimée sur elle-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

même, elle contient plus d'eau et de chaleur sous le même volume.

Ainsi, 10 pieds carrés de surface de chauffe produiront par minute 15 pieds cubes de vapeur à 2 atmosphères, 10 pieds cubes à 3 atmosphères, 5 pieds cubes à 6 atmosphères, et ainsi de suite.

Mais pour obtenir ces résultats, il faut un feu bien plus violent, bien autrement soutenu, des soins bien plus multipliés, un tirage bien plus actif que pour produire de la vapeur à basse pression, à moins qu'on ne veuille pas faire entrer l'économie des combustibles dans les exigences de l'opération. Toujours est-il que dans les appareils à vapeur à basse comme à haute pression, il faut toujours au moins 10 pieds carrés de chauffe effective pour produire l'équivalent de 30 pieds cubes de vapeur à 100 degrés centigrades, sous ce volume à basse pression, sous la moitié de ce volume à double pression atmosphérique, etc.; que cette quantité est nécessaire pour représenter dans la pratique la force d'un cheval, et que si l'on voit quelquefois des chaudières faisant le service de machines à vapeur, dont la surface de chauffe soit au-dessous de 10 pieds par force de cheval, en s'en rapportant au nombre qui exprime la force qu'on attribue à ces machines, il faudrait être sûr que cette attribution est exacte, qu'elles ont réellement la force indiquée, avant de prétendre infirmer le document pratique dont il s'agit. Le meilleur moyen, dans ce cas, de s'assurer si les machines ont la force qu'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

leur suppose, c'est de chercher, par l'expérience et le calcul, si elles emploient *utilement* autant de fois l'équivalent de 30 pieds cubes de vapeur à une atmosphère de pression par minute, qu'il y a de chevaux dans la représentation de la force.

Comme il est permis de croire, jusqu'à présent, que pour obtenir ou l'équivalent de la force d'un cheval, ou la quantité de vapeur qui la représente, produite dans un temps donné, il faut employer rigoureusement 10 pieds carrés de surface de chauffe, dans tous les cas ordinaires de la pratique; il s'agirait de savoir, maintenant, si par quelques nouvelles dispositions et constructions d'appareils, on pourrait trouver mieux que ce qui est maintenant le plus généralement en usage.

On a fait, ainsi que nous l'avons dit plus haut, beaucoup de recherches à ce sujet; elles se sont dirigées selon trois vues différentes.

Dans la première, on a eu pour objet d'améliorer la construction des fourneaux, en les rendant plus propres à opérer une combustion complète, à donner à la chaleur la direction et l'action les plus utiles, et évitant tout ce qui peut occasionner quelques pertes de chaleur. On a fait de grands progrès sur ce point, et l'on a obtenu des améliorations incontestables.

Dans la seconde vue, on a cherché pour les chaudières des formes telles qu'on pût exposer peu d'eau, sur une grande surface, à l'action du feu; et sans en-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trer dans les détails de toutes les combinaisons qui peuvent, dans cette vue, se présenter à l'esprit, nous dirons qu'on a proposé à plusieurs reprises, et de diverses façons, de composer les chaudières par des arrangemens de tuyaux de petit diamètre, à l'effet de présenter au feu une très-grande surface relativement à la quantité d'eau qu'ils pouvaient contenir; ou bien encore, on a mis de plus gros tuyaux les uns dans les autres, en laissant entre eux un petit espace annulaire qu'on remplissait d'eau, exposée ainsi à une double surface que le feu pouvait atteindre.

Ces arrangemens de tuyaux, de l'une ou de l'autre façon, sont assurément propres à faire agir la chaleur sur la plus grande surface d'eau possible dans un cas donné; et si pour obtenir les meilleurs résultats cela suffisait, il y a long-temps que les chaudières ne feraient qu'un faisceau de tuyaux, communiquant tous au réservoir de vapeur, ayant le plus petit diamètre possible, et recevant la chaleur de tous les côtés.

Mais l'étendue de la surface exposée au feu, dans un appareil à vapeur, n'est pas la seule condition importante; il en est une autre qui ne l'est pas moins, qui l'est plus peut-être dans la pratique, c'est la durée de l'appareil: une chose qu'il faut faire et refaire à chaque instant ne peut être que d'un usage ruineux, quelque bonne qu'elle soit en théorie. Or, c'est précisément ce que l'on a remarqué dans l'emploi de petits tuyaux pour réduire de l'eau en vapeur;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ils se gauchisssent, crèvent, rougissent et se brûlent en peu de temps.

Voici ce qui donne lieu à cette altération et à cette prompte destruction.

D'abord il est difficile, sinon impossible, d'échauffer également un tuyau d'une certaine longueur sur tous les points de sa surface ; il se dilate plus dans les endroits les plus exposés au feu, et cette inégalité de dilatation le tourmente, le contourne, et des fissures ne tardent pas à se montrer, surtout dans les soudures, quelque bien faites qu'elles soient.

Ensuite il se forme dans ces mêmes endroits des portions de vapeur qui repoussent l'eau en avant et en arrière, et le tuyau y rougit et se détériore promptement.

On ne parvient pas à empêcher ce dernier effet en entretenant l'eau dans un mouvement continuel de translation par ces tuyaux ; de petites couches de vapeur se forment avec tant de rapidité sur toute la surface intérieure des tuyaux, qu'elles empêchent la chaleur de pénétrer assez promptement dans le centre même des colonnes liquides, pour défendre le métal des tuyaux d'un grand accroissement de chaleur qui les brûle; car la chaleur traverse fort difficilement une couche de vapeur, et cette sorte de fourreau de vapeur est un très-grand obstacle à ce que la chaleur du foyer aille atteindre le centre des tuyaux.

Et comme cela doit arriver souvent, si des por-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tions de vapeur viennent à se réunir sur plusieurs points, en rompant la solution de continuité des colonnes d'eau, la destruction est plus prompte encore, parce que le métal arrive en peu de temps sur ces points à la chaleur rouge, toujours destructive du métal lorsqu'elle est permanente ou souvent renouvelée.

Le remplacement fréquent qu'il faudrait faire d'une chaudière de cette forme n'est pas seulement onéreux par les frais qu'il occasionne, mais encore par l'obligation de suspendre le service de l'appareil pendant la durée de ce remplacement, obligation dont il est très-important de s'affranchir dans les travaux des arts, et qui suffirait seule pour condamner les choses les plus utiles, et même les plus avantageuses sous d'autres rapports.

Enfin, les recherches que l'on a faites dans une troisième vue ont eu pour objet d'exposer à la fois une très-petite quantité d'eau dans un vase très-fortement échauffé; ainsi, on a rempli complétement d'eau une capacité soumise de tous les côtés à l'action d'un feu violent, dans l'espoir de produire avec un très-petit appareil une grande quantité de vapeur dans un temps donné; ou bien on a essayé de faire arriver de l'eau par filets, ou même goutte à goutte, sur une surface de métal chauffée au rouge, ou sur un bain de métal fondu dans une chaudière de fonte, afin de pouvoir remplacer ce métal lorsqu'il serait altéré, et prémunir la chaudière proprement dite de l'effet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

destructif de l'eau continuellement projetée sur une surface métallique élevée à une haute température.

Nous ne nous proposons pas de nous livrer, dans cet article, à la discussion des principes d'après lesquels ces essais ont été tentés; mais nous dirons qu'il y a long-temps qu'on en fait de ce genre, et malgré les avantages et les économies qu'on en attendait, ou qu'on promettait, la pratique n'en a rien accueilli, et l'on a continué de faire de grandes chaudières, lorsqu'on a voulu produire beaucoup de vapeur dans une unité de temps.

Nous mettrons cependant en avant quelques faits et quelques réflexions qui semblent mettre sur la voie d'apprécier ce qu'on peut attendre de recherches faites dans la vue précédente.

Faites rougir une petite plaque de métal, et d'une part projetez dessus goutte à goutte une petite quantité d'eau, et d'autre part mouillez avec une quantité d'eau égale un morceau de linge que vous tiendrez exposé à la chaleur rayonnante de cette même plaque de métal, il est certain que l'eau répandue sur le linge sera plus tôt évaporée que celle que vous projetez directement sur la plaque rougie. Vous remarquerez même que l'évaporation de l'eau se fera moins vite lorsque la plaque sera rouge à blanc qu'à un rouge obscur. La vapeur qui se forme incontinent avec le petit nombre de molécules d'eau immédiatement en contact avec le métal défend les molécules supérieures de l'action de la chaleur, et les gouttes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'eau s'agitent et se soulèvent par les efforts que fait pour s'échapper cette petite portion de vapeur.

Il semblerait donc que ce n'est point en dirigeant l'action d'une vive chaleur sur une certaine masse de molécules d'eau agglomérées dans un espace rétréci, qu'on peut parvenir à opérer le plus rapidement cette combinaison d'eau et de calorique qu'on nomme vapeur; mais que ce serait bien plutôt en faisant agir une chaleur moins vive sur des molécules d'eau dispersées sur une surface très-étendue.

Il faut assurément un certain temps pour que la combinaison de calorique et de molécules d'eau qui constitue la vapeur se fasse en vertu des lois auxquelles l'action de la chaleur sur les liquides est soumise, et il est présumable que parmi les conditions fondamentales de l'accomplissement de cette combinaison, il existe une certaine limite de chaleur qu'il n'est pas nécessaire de dépasser, ou qu'il ne faut peut-être même pas dépasser, pour l'opérer avec le plus de promptitude possible.

Que conclurons-nous de ces diverses observations? Qu'il faut, d'une part, se garder de croire trop légèrement à la possibilité de produire beaucoup de vapeur avec un petit appareil et peu de combustible; et, d'autre part, attendre la sanction d'une longue expérience, avant de se former une opinion favorable d'un appareil fondé sur des principes différens de ceux dont on se sert généralement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DESCRIPTION

D'une machine à vapeur portative, à double effet et à injection, sans balancier pour faire agir le principal piston, et dans laquelle le robinet distributeur est placé verticalement; inventée en Angleterre, par M. MAUDSLAY.

LA machine à vapeur de Maudslay est connue et décrite dans plusieurs ouvrages français et étrangers, notamment dans la deuxième série du *Repertory of Arts*, dans la Mécanique industrielle de M. Christian, dans le Bulletin de la Société d'Encouragement de Paris, etc.; mais depuis ces diverses publications, l'auteur a apporté à sa machine plusieurs modifications assez essentielles pour nous engager à donner ici une nouvelle description de cette machine perfectionée.

Parmi les modifications ou changemens dont nous venons de parler, on remarque principalement :

1° Le changement de place des deux bièles, qui tirent leur mouvement vertical de va et vient de l'axe principal de la machine, et impriment un mouvement semblable à la tige du principal piston; ces deux bièles, qui, dans les machines décrites jusqu'alors, se trouvaient placées à l'extérieur de la cage, formant la partie supérieure du bâti de la machine, sont maintenant disposées en dedans de cette même cage. Cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nouvelle disposition a l'avantage de diminuer le nombre des pièces mobiles agissant à l'extérieur de la machine, en les groupant dans l'intérieur, le plus près possible du centre.

2° Le remplacement d'un balancier qui avait son centre de mouvement au milieu de sa longueur, et qui faisait mouvoir les pistons de la pompe à eau froide, de la pompe alimentaire ou à eau chaude, et de la pompe à air, par deux leviers ou balanciers, ayant chacun son centre de mouvement à l'une de ses extrémités, et dont l'un met en action le piston de la pompe à eau froide seulement, tandis que l'autre fait jouer en même temps la pompe alimentaire et celle à air.

3° Le changement de place de la pompe alimentaire, qui se trouvait contre la bâche qui renferme la pompe à eau froide, et qui est maintenant tout près de la pompe à air.

4° La transformation d'un excentrique, en forme de cœur, qui était disposé sur l'axe du volant pour la manœuvre du robinet distributeur, en une roue excentriquequi remplit la même fonction.

5° La nouvelle position du robinet donnant la vapeur dans le principal cylindre, qui est maintenant verticale, au lieu d'être horizontale comme elle l'était auparavant.

6° L'addition d'un petit appareil placé à côté du robinet dont on vient de parler, ayant pour objet d'ôter, à l'aide d'une soupape, toute issue à la vapeur à tous les instans de la course du piston principal.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

7° La nouvelle manière de disposer l'axe du volant et des manivelles, pour obvier, par un assemblage à genou, à la difficulté que l'on éprouve dans l'ajustement de trois coussinets sur une même ligne droite.

8° Le remplacement de poulies et de cordes, par un engrenage d'angle, pour imprimer le mouvement au modérateur.

Tels sont les principaux changemens que M. Maudslay a apportés à sa machine à vapeur depuis les époques des diverses publications dont nous avons parlé plus haut; voici maintenant la description de la nouvelle machine, à laquelle sont appliqués tous les changemens que nous venons de signaler.

Explication des figures, planches 13 et 14, qui représentent cette machine.

Pl. 13, fig. 1re, élévation de la machine du côté opposé au volant.

Fig. 2, vue de cette machine du côté du robinet et du condenseur.

Pl. 14, fig. 3, coupe verticale par le centre de la machine, faite sur un plan parallèle à la face fig. 1re.

Fig. 4, coupe verticale par le centre du robinet à vapeur, vu de face.

Fig 5, coupe verticale du robinet à vapeur, et du corps de pompe, faite par le centre de l'un et de l'autre.

Fig. 6, section horizontale suivant la ligne ponctué AB, fig. 5.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a, bâti en fonte de fer, en forme de cage pyramidale.

b, corps de pompe.

c, fig. 3, piston du corps de pompe *b*.

d, tige du piston *c*, elle est terminée à la partie supérieure par une fourchette *e*, dans laquelle est reçue et retenue, au moyen d'un boulon à écrou, l'épaisseur d'une pièce horizontale *f*, servant d'axe à deux gatets *g*, qui montent et descendent dans la coulisse verticale *h*, ménagée dans la tête du bâti. Le jeu vertical de ces deux galets, dans leurs coulisses, fait que la tige du piston ne peut, dans son mouvement, sortir de la position verticale.

L'axe *f* des galets *g* reçoit encore les extrémités supérieures de deux bièles *i*, destinées à établir la communication entre l'axe *f* et la double manivelle *k* formée sur l'axe du volant *l*. Cette double manivelle est composée de deux coudes pratiqués sur l'axe *m* du volant; cet axe est composé de deux parties qui s'ajustent l'une dans l'autre par un genou *n*, dit *de Cardan*, dont l'objet est de remédier à la difficulté qu'on éprouvait auparavant de placer en ligne droite les trois points qui supportaient l'axe du volant. L'un des tourillons de cet axe tourne sur une traverse ménagée dans l'un des côtés de la cage inférieure du bâti, et l'autre bout fait sa révolution dans un coussinet *o*, logé dans l'épaisseur du mur *p*.

q, fig. 2 et 3, deux petites manivelles pratiquées sur la partie horizontale de l'axe du volant, située entre les deux manivelles *k*; elles ont pour objet d'imprimer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le mouvement aux deux balanciers r, s, à l'aide des petites bièles de communication t, que ces manivelles mettent en jeu.

u, centre de mouvement du balancier r; à l'extrémité de ce balancier opposée au point u, est attaché le bout supérieur de la tige v du piston x de la pompe à eau froide y.

z, bâche ou réservoir recevant l'eau qui sort de la pompe à eau froide.

a', centre de mouvement du balancier s; au bout de ce balancier opposé au point a', est attachée l'extrémité supérieure de la bièle b', dont l'extrémité inférieure est réunie à charnière au sommet de la tige c' du piston d' de la pompe à air e'.

f' bâche renfermant la pompe à air e', et le condenseur g'.

h', tige verticale dont l'extrémité supérieure est attachée au balancier s, et dont l'extrémité inférieure est armée du piston i' de la pompe à eau chaude ou alimentaire k'.

On voit par cet assemblage, que le mouvement du balancier r qui s'opère sur le point u, au moyen de l'une des deux bièles t, qui est conduite par un excentrique, fait jouer la pompe à eau froide y, et que le mouvement du balancier s, qui se fait sur le point a', met en action en même temps la pompe à air e' et la pompe alimentaire k'.

l', tuyau vertical servant à conduire l'eau chaude à la chaudière.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

m', tuyau horizontal établissant la communication entre le réservoir d'eau froide z et la bâche qui renferme le condenseur g'.

n', fig. 3, 4 et 5, tuyau courbe qui conduit la vapeur au condenseur g'.

o', fig. 3, robinet d'injection qui permet d'introduire l'eau froide dans le condenseur.

p', soupape adaptée au fond de la pompe à air, pour établir la communication entre cette pompe et le condenseur.

q', tourniquet ou mouvement de renvoi, à l'aide duquel on imprime ou on suspend le mouvement de la machine.

r', fourchette dont la queue est attachée à l'extrémité de l'une des branches du tourniquet; la tête de cette fourchette embrasse un excentrique s', qui est monté sur l'axe des manivelles, et dont l'action communique à la fourchette un mouvement horizontal de va et vient qui fait décrire au tourniquet, autour de son centre, un arc de cercle tantôt à droite et tantôt à gauche. Une seconde branche du tourniquet porte à son extrémité le bout d'une bièle t', dont l'extrémité supérieure est attachée à un bras de levier u', lequel est monté sur un petit axe portant une roue d'angle verticale qui engrène une autre roue d'angle horizontale x', fixée à l'extrémité inférieure d'un arbre vertical y'. Le sommet de l'arbre y' est terminé par un cône z', qui compose le robinet vertical que nous décrirons plus loin, par lequel la va-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peur de la chaudière est introduite dans le cylindre *b*. On voit facilement, par cette disposition, comment l'excentrique s', en tournant, fait décrire au robinet z' une portion de cercle alternativement à droite et à gauche pour ouvrir et fermer ce robinet, qui, par ce moyen, livre ou refuse le passage à la vapeur, laquelle passant tantôt sous le piston *c*, par le conduit inférieur a^2, fig. 3 et 6, et tantôt sur ce même piston par le conduit supérieur b^2, mêmes fig., fait monter et descendre alternativement ce piston, qui, à son tour, met en activité toutes les parties mobiles de la machine.

Le tourniquet q'' porte une troisième branche à l'aide de laquelle on manœvre le robinet à la main, lorsqu'on veut par exemple purger d'air la machine.

A droite du robinet z', on voit, fig. 3, en coupe verticale, une soupape qui a pour objet d'ôter toute issue à la vapeur, à tous les instans de la course du piston *c*, dans le cylindre *b*.

Description du robinet vertical à vapeur z', représenté sur une plus grande échelle, en coupe verticale, en section horizontale et en plan, par les fig. 4, 5, 6 et 7, pl. 14.

La fig. 6 montre ce robinet placé de manière à intercepter le passage de la vapeur dans le cylindre *b* des fig. 1, 2 et 3.

D, poche faite dans le noyau du robinet.

E, F, G, H, ouvertures pratiquées dans ce même

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

noyau pour établir la communication entre le robinet et les divers conduits.

I, ouverture pratiquée dans le boisseau du robinet, et communiquant immédiatement avec le tuyau K qui amène la vapeur de la chaudière.

D'après cette disposition, on voit que, quand le robinet a tourné, au moyen du tourniquet q' fig. 3, d'une quantité suffisante pour que l'ouverture H, fig. 6, se trouve vis-à-vis le conduit a^2, fig. 3 et 6, qui conduit la vapeur sous le piston c, l'ouverture F est parvenue vis-à-vis le tube b^2 qui communique dans le cylindre b au-dessus du piston, et l'ouverture E se trouve au même instant en face du conduit e^2 qui mène au condenseur g', fig. 5; et comme une communication est établie entre les deux ouvertures E, F du robinet z', il résulte de ce mouvement que la vapeur, qui dans ce moment se trouve dans le cylindre b, au-dessus du piston, se précipite dans le condenseur pour laisser remonter le piston, qui se trouve soulevé par la vapeur qui arrive en dessous par le conduit a^2.

L'effet inverse a lieu lorsque le robinet vient à tourner dans l'autre sens: alors les ouvertures du robinet ayant changé de position, il s'établit un courant de vapeur qui passe sur le piston pour l'obliger à descendre, en même temps qu'un passage est ouvert entre la partie inférieure du cylindre b et le condenseur, pour que la vapeur qui a servi à élever le piston puisse se précipiter à son tour dans le con-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

denseur, et détruire par ce moyen la résistance qu'elle opposerait sans cela à la descente du piston.

L, couvercle du robinet.

M, ressort à boudin enfilé sur une broche verticale qui prolonge l'axe du robinet, et ayant pour objet de maintenir le noyau conique du robinet dans son boisseau.

Description du modérateur.

A', fig. 2, pl. 13, deux sphères s'écartant du centre de rotation, lorsque la vitesse de l'axe vertical B' est trop accélérée; ces boules, en s'écartant, élèvent le canon C' enfilé sur l'axe B', vers le point D', et lorsqu'elles se rapprochent, elles ramènent le même canon vers le point E'. Le levier F' fixé au canon C', et se mouvant sur une broche dans la tête de la fourchette G', suit tous les mouvemens de ce canon, et met en jeu, suivant ces mouvemens, une soupape logée dans l'appareil c^2, fig. 3, communiquant avec le tube qui amène la vapeur de la chaudière sur le robinet z'. La disposition de cette soupape, et celle du mouvement de renvoi qui la fait agir, sont telles que quand les sphères A' s'écartent, le passage de la vapeur se resserre, et qu'au contraire ce même passage s'élargit au fur et à mesure que les deux boules se rapprochent l'une de l'autre.

H', engrenage d'angle qui imprime au modérateur le mouvement de rotation provenant de l'axe *m* du volant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

K', fig. 2, courbe en forme d'hélice, ayant pour objet, au moyen des pièces mobiles L', M', N' et O', formant un mouvement de renvoi, d'ouvrir et de fermer convenablement une soupape disposée dans l'appareil c^2, fig. 3, de manière à ce que cette soupape ne permette à la vapeur d'arriver dans le corps de pompe *b*, que pendant une partie déterminée de la course du piston (1). La machine que nous venons de décrire est de la force de dixchevaux. On peut en voir une de la force de quatre chevaux, établie sur les mêmes principes, chez MM. Roard frères, fabricans de céruse à Clichy, qui l'ont importée d'Angleterre. Cette petite machine suffit pour élever toute la quantité d'eau dont ce village peut avoir besoin.

---

(1) Ce dernier mécanisme, fort ingénieux à la vérité, ayant besoin, pour qu'on puisse en conseiller l'usage, que l'expérience ait prononcé sur son efficacité, nous n'en parlerons pas plus au long aujourd'hui; mais aussitôt qu'il sera prouvé qu'il remplit bien son objet, nous nous empresserons d'en donner une description complète.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MÉLANGES.

De l'emploi des corps gras comme hidrofuge dans la peinture sur pierre et sur plâtre, et dans l'assainissement des lieux bas et humides; par MM. D'ARCET *et* THÉNARD.

« LES observations dont se compose ce Mémoire furent commencées en 1813, à l'époque où M. Gros entreprit de peindre la coupole supérieure de l'église Sainte-Geneviève. La surface de cette coupole venait d'être préparée à la manière d'une toile. On avait imprégné la pierre d'une couche de colle-forte, puis on l'avait recouverte de blanc de plomb délayé dans l'huile siccative.

» Craignant que cette préparation ne fût pas solide, M. Gros vint nous consulter. Nous n'hésitâmes pas un seul instant à déclarer qu'elle était loin d'offrir toute la sécurité désirable : l'humidité avec le temps pouvait agir sur la colle, et le tableau s'altérer.

» Quelques réflexions suffirent pour nous convaincre qu'il fallait faire pénétrer dans la pierre un corps gras, qui serait liquéfié par la chaleur, et qui par le refroidissement se solidifierait, et boucherait tous les pores. Fortifiés dans cette idée par la certitude où

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous étions que les anciens faisaient quelquefois fondre la cire sur des murs qu'ils voulaient peindre, nous fûmes naturellement conduits à essayer un enduit de cire jaune et d'huile de lin lithargirée. Des essais tentés sur des pierres semblables à celles de la coupole nous prouvèrent que nous réussirions au-delà de nos espérances, en composant cet enduit d'une partie de cire et de trois parties d'huile cuite avec un dixième de son poids de litharge. L'imbibition avait lieu facilement à chaud; elle s'étendait à volonté dans les échelons sur lesquels nous opérions à la profondeur de 9 à 14 millimètres; l'enduit par le refroidissement se solidifiait, et prenait, en six semaines à deux mois, une dureté considérable.

» Dès-lors nous pensâmes d'en faire usage pour la coupole, et d'exécuter l'opération comme il suit :

» La coupole devait être grattée au vif pour enlever le fond de colle et le blanc de plomb dont elle était couverte; on devait ensuite, au moyen d'un grand réchaud de doreur, chauffer successivement et fortement tout l'intérieur de la coupole, en opérant sur un mètre carré à la fois, et y appliquer le mastic à la température de 100 degrés environ avec de larges pinceaux. A mesure que la première couche serait absorbée, elle devait être remplacée par une autre, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la pierre refusât d'en absorber. Pour faciliter l'absorption, la pierre, dans le cours de l'imbibition, devait être chauffée de temps à autre une à deux fois, suivant sa porosité. Dans tous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les cas, la chaleur devait être aussi élevée que possible, sans être portée toutefois au point de carboniser l'huile. Enfin, les murs étant imprégnés d'enduits bien unis et bien secs, ils devaient être recouverts de blanc de plomb délayé dans l'huile; et c'est sur cette couche blanche que l'on devait peindre.

» Notre projet fut adopté; M. Rondelet se chargea de l'exécuter, et mit bientôt M. Gros à même de faire un nouveau chef-d'œuvre, dont la durée égalera celle du dôme, et qui n'éprouvera d'autre altération que celle que les couleurs pourront recevoir de l'air et de la lumière.

» Des goutelettes d'eau, semblables à celles de la rosée, et qui couvraient, presque tous les matins, en nombre infini, la voûte de la coupole, donnèrent d'abord de l'inquiétude à l'auteur du tableau. Pour nous, nous n'en avions aucune, et l'auteur lui-même commença à se rassurer, lorsqu'il vit ces goutelettes paraître et disparaître souvent, sans laisser la moindre altération. Aujourd'hui onze ans d'épreuves suivies ont dissipé toutes les craintes.

» L'enduit de cire et d'huile ne met pas seulement la peinture à l'abri de l'humidité; elle prévient encore l'*embu*, par l'impossibilité où se trouve l'huile d'être absorbée, et dispense le peintre de vernir son tableau, avantage dont il est facile de sentir tout le prix.

» L'épreuve de notre enduit faite sur la coupole supérieure de Sainte-Geneviève avait eu trop de succès

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour que nous ne désirassions pas de voir préparer de la même manière les quatre pendentifs qui appartiennent à la grande coupole ou coupole intérieure de la même église, et que M. Gérard doit peindre incessamment. Aussi ce célèbre peintre a-t-il accepté avec le plus grand empressement la proposition que nous lui en avons faite. L'enduit, sous notre direction, a été appliqué par M. Belot avec des soins qui ne laissent rien à désirer, et tels que, encore bien que la pierre soit extrêment dure, il a pénétré de 3,5 millimètres à 4,5 millimètres.

» Il était naturel que nous cherchassions à savoir si l'enduit de cire et d'huile pourrait s'appliquer sur le plâtre comme sur la pierre, le durcir, lui donner la faculté de résister à l'eau, et le conserver. De nombreuses expériences furent faites dans ce dessein, et la preuve nous est acquise que, sous ce point de vue, il sera d'une grande utilité : on en jugera par les échantillons que nous mettons sous les yeux de l'Académie. L'un est un bas-relief et l'autre un portrait, tous deux à moitié imprégnés d'enduit : on les a placés sous des gouttières pendant très-long-temps, et l'on voit que toute la partie de plâtre pur a été fortement attaquée, rongée, dissoute, tandis que celle qui était imprégnée d'enduit n'a souffert aucune altération. Le procédé d'application est ici le même que pour la pierre. Nous remarquerons seulement que le feu doit être ménagé; autrement le plâtre se décomposerait. Il supporte aisément de 100 à 120 degrés de chaleur;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mais on ne l'exposerait pas vainement à 145 degrés. D'ailleurs il s'imbibe facilement, et l'opération ne présente point d'obstacles.

» Maintenant que l'on connaît le procédé d'imprégner les pierres et le plâtre de l'enduit de cire et d'huile cuite, nous allons parler des autres applications que nous avons faites ou que l'on peut faire de cet enduit, soit qu'on l'emploie tel que nous en avons donné la composition pour des ouvrages précieux, où l'économie de la cire doit être comptée pour peu de chose, soit qu'on remplace la cire par la résine, et qu'on forme alors l'enduit d'une partie d'huile litargirée et de deux à trois parties de résine, comme quand il s'agit de garantir un mur de l'humidité. »

Assainissement des appartemens ou lieux bas et humides.

« La faculté des sciences possède à la Sorbonne deux salles dont le sol est de plusieurs pieds au-dessous de celui des maisons voisines, du côté du levant et du midi. Les murs, à cette exposition, sont très-salpétrés. On crut devoir les couvrir de plâtre, il y a quelques années, dans l'espérance de rejeter les sels au dehors; mais les sels traversèrent la couche de plâtre qu'on leur avait opposée, et reparurent bientôt dans l'intérieur, entretenant une telle humidité, que le plâtre perdit de sa consistance, et que le local devint inhabitable, même en été. C'est sur ces deux salles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que notre expérience fut tentée. Nous allons la décrire telle qu'elle a été faite.

» L'enduit a été composé d'une partie d'huile de lin cuite avec un dixième de son poids de litharge et deux parties de résine. Celle-ci a été fondue dans l'huile, en employant une chaudière de fonte, et ménageant le feu. D'abord la matière s'est boursouflée fortement; mais ensuite elle est restée en fusion tranquille : parvenue à ce point, on l'a laissée refroidir pour la fondre de nouveau et s'en servir au besoin.

» Les murs étant très-humides ont dû être séchés avec le fourneau de doreur. Celui dont nous avons fait usage avait 5 décimètres de largeur sur 4 de hauteur, en sorte que nous séchions à la fois une surface de 20 décimètres carrés. Il portait de chaque côté, à la partie supérieure, antérieure et latérale, deux anneaux à demi-fermés, qui servaient à l'accrocher à une tringle de fer horizontale, de 16 décimètres de long. Les deux bouts de cette tringle étaient reçus dans des entailles à crémaillère, qu'on avait faites sur les bords de deux planches verticales, éloignées l'une de l'autre de 15 décimètres, et unies entre elles par deux traverses, l'une supérieure et l'autre inférieure. Ces planches, qui avec leurs traverses formaient une espèce de châssis facile à transporter, avaient presque la hauteur des salles, environ 32 décimètres. On les plaçait à distance convenable du mur; mais, comme le fourneau tendait à s'en rapprocher par trop dans la partie inférieure, on l'en tenait éloigné au moyen

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de deux petites broches vissées près des extrémités de la grille, c'est-à-dire au bas du fourneau et sur ses côtés. D'ailleurs ce fourneau par derrière était muni de deux poignées, au moyen desquelles on le faisait mouvoir ou glisser sur les tringles très-commodément.

» D'après ce qui précède, il est facile de voir comment l'opération se faisait. L'appareil, c'est-à-dire le fourneau, la tringle et les supports à crémaillère ou le châssis, était placé devant une partie du mur, et y restait jusqu'à ce que cette partie fût enduite. Elle se partageait pour le travail en huit bandes horizontales, qui avaient chacune la hauteur du fourneau (4 décimètres), et trois fois sa largeur (15 décimètres). On commençait par sécher les plâtres, et, quand ils étaient bien secs, on les chauffait de nouveau et successivement pour y faire pénétrer le mastic, comme nous l'avons exposé précédemment. C'était la bande supérieure qu'on enduisait d'abord. A cet effet, lorsque le premier espace qu'on voulait enduire, espace égal à la surface du fourneau ou au tiers de la bande, était convenablement chaud, on déplaçait le fourneau en le faisant glisser sur la tringle qui lui servait de support, et, pendant qu'un second espace était chauffé, on appliquait le mastic en fusion parfaite sur le premier. Seulement, si le mastic ne s'absorbait pas bien, on l'exposait à l'action du feu, en rapportant le fourneau et le tenant à distance convenable. Dès-lors, des bulles d'air se dégageant en



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grand nombre, l'absorption avait lieu en très-peu de temps. On continuait ainsi d'appliquer le mastic jusqu'à ce que le plâtre refusât de s'en imprégner. Cinq fortes couches furent absorbées ; la sixième ne le fut qu'en partie, et forma à la surface du mur un léger glacis, qui finit par prendre beaucoup de dureté.

» La bande supérieure étant enduite de mastic, on descendit le fourneau et la tringle d'environ 4 décimètres; on faisait sur la nouvelle bande, et par suite sur toutes les autres bandes, ce qu'on avait fait sur la première.

» La surface totale était de près de 94 mètres carrés, environ 24 toises. La dépense, non compris la main-d'œuvre, fut de 16 sous par mètre carré ou de 3 fr. 20 c. par toise. Elle serait moindre sur la pierre, par la raison toute simple qu'il y aurait moins d'enduit absorbé. Les plâtres sont devenus durs en peu de temps : l'ongle aujourd'hui ne les raie que difficilement. Dans deux endroits, ils avaient été trop chauffés; on les a refaits. S'ils étaient trop salpétrés, le mastic n'y pénétrerait qu'avec peine, et pourrait même se détacher au bout de quelque temps sous forme de plaques ; dans ce cas, il faudrait les remettre à neuf : l'opération sur les plâtres neufs et secs réussit toujours très-bien. Rien ne s'opposerait à ce que dans les rez-de-chaussée l'on se mît ainsi à l'abri de l'humidité du sol : là où les salles devraient être parquetées, l'on ferait une aire en plâtre, que l'on enduirait de mastic, et sur laquelle le parquet serait posé au moyen

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de lambourdes ; et là où il devrait y avoir des dalles ou des carreaux, ce serait les carreaux eux-mêmes ou les dalles qui seraient enduits. Si ce procédé ne paraissait pas suffisant, il en est un autre qui serait infaillible pour les salles parquetées et chauffées par un poêle : ce serait de construire une aire, comme nous venons de dire, et de se servir de l'air de la chambre pour alimenter le poêle, mais en le faisant circuler auparavant sous le parquet. D'ailleurs, on tirerait de l'air du dehors, qui se rendrait, comme à l'ordinaire, dans les bouches de chaleur, et de là dans la chambre. »

Préparation des plafonds qui doivent être peints.

« On sait que la peinture sur les plafonds en plâtre se détériore peu à peu. Nous sommes convaincus qu'en les imprégnant d'un enduit de cire et d'huile lithargirée, comme nous l'avons fait pour la coupole et les pendentifs, on les conserverait presque autant que s'ils étaient de pierre, et que les couleurs n'éprouveraient pas plus d'altération que sur la toile. On pourra nous objecter sans doute qu'il y aura de l'humidité transmise par la partie supérieure, qu'elle diminuera peu à peu la cohérence du plâtre, et finira par le détacher en morceaux ; mais nous répondrons que nous pouvons faire pénétrer l'enduit à une grande profondeur, et que le plâtre prend une si grande dureté qu'il imite la pierre. Cela est si vrai

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que l'angle de la tablette d'une cheminée, au laboratoire des essais de la Monnaie, ayant été cassé, on a pu remplacer le morceau par du plâtre imprégné après coup d'enduit à la cire. L'opération est faite depuis onze ans, et cependant le morceau rapporté, quoique exposé à un frottement continuel, ne paraît pas usé, et fait si bien corps avec la tablette de pierre de liais, que les joints ne s'aperçoivent pas. Ainsi, dans la préparation des plafonds, et surtout des plafonds voûtés, le plâtre, durci par l'enduit, prendrait tant de solidité qu'il résisterait sans doute à de petites quantités d'eau transmises par les parties extérieures; et nous avons tout lieu de croire que si le plafond de la salle des antiques, peint par Barthélémy en l'an X, eût été imprégné d'enduit, il existerait encore aujourd'hui, tandis qu'il a été détruit en 1820 par une infiltration d'eau provenant de la salle au-dessous de laquelle il était placé. »

Statues et bas-reliefs en plâtre, rendus inaltérables à l'air.

« Puisque le plâtre imprégné d'enduit de cire et d'huile litharginée n'est altéré, du moins pendant plusieurs mois, ni par la pluie, ni par les courans d'eau, ni par l'eau tombant des gouttières, on voit tout le parti que l'on en peut tirer pour faire des statues et des bas-reliefs en plâtre, qui résisteraient probablement aux injures de l'air; et si, d'un autre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

côté, nous faisons remarquer que cet enduit peut être uni à du savon de cuivre et de fer, qui donne le vert antique, et dont la teinte est indestructible; si nous ajoutons qu'il remplit tous les pores du plâtre sans rien laisser à la surface, sans former d'épaisseur, sans empâter les finesses de la gravure, et sans rendre *flous* les traits qui y sont sculptés, on en conclura qu'il sera possible de se procurer à bas prix, pour orner nos monumens et peut-être nos jardins, de belles statues de plâtre, qui auront la couleur du bronze, qui se conserveront indéfiniment, et qui seront bien préférables à celles qu'on peint avec des couleurs à l'huile. Les modèles que nous présentons à l'Académie lui feront sans doute partager notre opinion. L'exécution n'offre aucune difficulté.

» On prend de l'huile de lin pure, on la convertit en savon neutre au moyen de la soude caustique; on y ajoute ensuite une forte dissolution de sel marin, et l'on pousse la cuisson jusqu'au point de donner une grande densité à la lessive, et d'obtenir le savon nageant en petits grains à la surface de la liqueur. Le tout est mis sur un carrelet, et quand le savon est bien égoutté, on le soumet à la presse pour en exprimer le plus de lessive possible. Alors on le fait dissoudre dans l'eau distillée, et on passe la dissolution chaude à travers un linge fin. D'un autre côté, on fait dissoudre dans l'eau également distillée un mélange de 80 parties de sulfate de cuivre et de 20 de sulfate de fer du commerce; on filtre la liqueur, et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

après en avoir fait bouillir une partie dans un vase de cuivre bien propre, on y verse peu à peu de la dissolution de savon jusqu'à ce que la dissolution métallique soit complétement décomposée. Ce point de décomposition étant atteint, une nouvelle quantité de dissolution de sulfate de cuivre et de fer doit être versée dans le vase, la liqueur agitée de temps en temps et portée à l'ébullition. De cette manière, le savon, sous forme de flocons, se trouve lavé dans un excès de sulfate; après quoi, il doit l'être successivement à grande eau bouillante et à l'eau froide; puis il est pressé dans un linge pour l'essuyer et le sécher le plus possible, et c'est dans cet état que l'on s'en sert, comme il va être dit :

» On fait cuire un kilog. d'huile de lin pure avec 250 grammes de litharge pure en poudre très-fine. On passe le produit dans un linge et on le laisse déposer à l'étuve; il se clarifie assez promptement. Cela fait, on prend :

» D'huile de lin cuite. . . .	300 grammes.
» De savon de cuivre et de fer.	160
» De cire blanche pure. . . .	100

» On fait fondre le mélange à la vapeur ou au bain-marie, dans un vase de faïence; on le tient fondu pour laisser dégager le peu d'humidité qui s'y trouve; on fait chauffer le plâtre jusqu'à 80 ou 90 degrés centigrades, dans une étuve; puis on l'en retire et l'on y applique le mélange fondu.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» Lorsque le plâtre se refroidit assez pour que le mélange n'y pénètre plus, on remet le plâtre à l'étuve, on le chauffe de nouveau à 80 ou 90 degrés, et l'on continue d'y appliquer la couleur grasse jusqu'à ce que le plâtre en ait absorbé assez. Le plâtre est alors remis encore à l'étuve pendant quelques instans, pour qu'il ne reste pas de couleur à la surface, et pour que toutes les finesses de la sculpture paraissent et ne soient pas empâtées. A cette époque, on le retire de l'étuve, on le fait refroidir à l'air, on l'y laisse exposé dans un endroit couvert pendant quelques jours, ou plutôt tant qu'il n'a pas perdu l'odeur de la composition ; on le frotte avec du coton ou un linge fin, et le travail est fini.

» Si les pièces à préparer étaient petites, il faudrait les tremper dans la composition fondue, les retirer, les secouer, et les essuyer d'un côté pour faire pénétrer la composition qui se trouverait à la surface opposée ; le même effet serait produit en présentant cette surface devant un feu clair.

» Si les pierres à préparer étaient trop grandes, on aurait recours au réchaud de doreur.

» En mettant de l'or en coquille sur les points culminans du plâtre, et préparant ensuite le plâtre comme il vient d'être dit, on obtiendrait la patine antique avec le bronze métallique apparent dans les endroits saillans.

» Une plus grande quantité de savon de fer dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'enduit procurerait facilement la patine rougeâtre que présentent certains bronzes.

» Le savon de fer seul donnerait une teinte rouge-brune; les savons de zinc, de bismuth et d'étain, imiteraient le marbre blanc.

» L'on pourrait teindre les plâtres avec des dissolutions alcooliques ou aqueuses de substances colorantes, et appliquer sur ces plâtres teints les savons métalliques; il en résulterait un grand nombre de nuances différentes.

» Dans tous les cas, de l'huile de lin cuite pourrait être coulée dans l'intérieur des statues pour les rendre plus imperméables à l'humidité, et pour employer moins de composition colorée.

» Nous n'avons pas fait d'autres épreuves que celles que nous venons de rapporter; mais elles suffisent pour nous convaincre que l'on pourra employer avec économie l'enduit de résine ou de cire et d'huile de lin lithargirée, pour préserver de l'humidité les rez-de-chaussée et les prisons; pour empêcher les bassins et les citernes de fuir; pour s'opposer aux infiltrations des voûtes et des terrasses; pour contenir l'eau dans le plâtre, qui prend si aisément toutes les formes que l'art veut lui donner; pour enduire les statues de pierre tendre, les médailles en plâtre et beaucoup d'autres objets, tels que vases, bas-reliefs, colonnes, mitres de cheminée, corniches, entablemens, etc.; enfin pour conserver les grains dans les *sylos;* appli-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cations importantes, dont la société, si nous ne sommes pas dans l'erreur, tirera un grand parti. »

Perfectionnement apporté par LEWIS AUBREY *dans la fabrication des formes en fils métalliques destinées à la fabrication du papier.*

Ce perfectionnement, pour lequel l'auteur a pris, le 4 juillet 1826, une patente en Angleterre, a pour objet de produire les vergeures sur le papier qui se fabrique à l'aide d'une machine, opérant au moyen de fils ou formes sans fin. Les formes métalliques perfectionnées s'exécutent de la manière suivante :

On place d'abord sur le métier, comme cela se pratique ordinairement dans le tissage, pour le montage d'une chaîne, des petits fils métalliques dont le nombre dépend de celui des mailles que l'on veut avoir par pouce; lorsque la place de ces fils est exactement déterminée dans le ros, suivant l'intervalle qu'on veut laisser entre eux, on monte tous les fils de la chaîne que l'on fixe convenablement à chaque bout; à cet effet, un cylindre ou ensouple en bois ou en métal, d'environ 5 pouces de diamètre et d'une longueur égale à la largeur du métier, est posé et fixé sur deux supports en fer placés sur le derrière du métier, à une petite distance au-dessous des tourillons. Ce cylindre porte une rainure dans laquelle on fixe, par des vis, une baguette de bois ou de métal; cette baguette porte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autant de broches d'acier ou autre métal qu'on désire obtenir de vergeures dans la feuille de papier ; ces broches, qui forment sur la surface du cylindre une saillie d'environ 3 lignes, sont réparties sur la longueur de la baguette, de manière à correspondre aux grandes divisions marquées dans le ros par les fils métalliques destinés à déterminer les vergeures ; ces divisions peuvent avoir entre elles de 3 à 12 lignes et même davantage, elles peuvent être à égales ou à inégales distances, à volonté. D'autres broches, pareilles aux précédentes, sont aussi placées autour de l'ensouple, de manière à ce que cette ensouple en soit suffisamment remplie. Tous les fils de la chaîne sont ensuite passés dans les lames, qui doivent être très-fortes et disposées de manière à ce que ces fils se trouvent, dans l'opération, un peu au-dessus de ceux qui sont destinés à former les vergeures ; les fils de la chaîne sont ensuite passés dans le ros, où ils occupent les espaces réservés entre les fils à vergeures, et le bout de ces fils, opposé à celui qui est sur l'ensouple, est attaché sur une baguette qui se loge dans une rainure pratiquée dans la longueur d'un rouleau, placé horizontalement à la hauteur du dessous de l'ensouple. Le tissage se fait ensuite comme à l'ordinaire par le lancement de la navette, et suivant le nombre de mailles que l'on veut obtenir ; et comme la chaîne s'élève plus haut que les fils à vergeures, il résulte du travail un tissu qui est uni sur une face, et qui présente des saillies sur l'autre face.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La dimension du fil employé dans cette fabrication est déterminée par le numéro de la maille, par exemple la chaîne n° 8, entrelacée avec du fil n° 15 ou 16, donnera les grands espaces que l'on voit communément dans le papier.

On peut aussi employer une chaîne composée de fils de même dimensions, entrelacés avec du fil d'égale grosseur, pour former un tissu uniforme dans lequel on insère transversalement, à des distances égales ou inégales, soit circulairement ou autrement, de manière à produire transversalement les grandes vergeurès qu'on remarque dans le papier.

Notice sur les machines à vapeur en usage dans différentes mines de Cornouailles, et questions relatives à différens résultats qu'on obtient de ces machines.

1° Quarante-deux machines à vapeur employées dans les mines de Cornouailles à élever l'eau varient dans leurs effets de 15 millions à 43 millions de livres d'eau élevées à un pied de hauteur, en consommant un *bushel* (1) de charbon. Il existe presque toutes les variations possibles entre ces deux nombres.

2° Le plus grand poids élevé à un pied de hauteur

---

(1) Mesure anglaise pour le blé et les matières sèches.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec un *bushel* de charbon par dix-huit machines à vapeur employées à élever le minerai hors des mines, ne va qu'à 6,231,491 livres, et le plus petit poids est de 1,613,835 livres.

La personne qui a fait publier ces deux résultats, que l'on trouve dans le vol. VI du *Mecanic's Magazine*, N° 165, décembre 1826, p. 421, désire apprendre par la voie de l'impression, savoir : relativement au premier résultat, pourquoi les quarante-deux machines à vapeur qui élèvent l'eau varient si prodigieusement dans leurs effets; et, relativement au second résultat, elle voudrait qu'on lui indiquât la cause pour laquelle les machines qui élèvent le minerai donnent des résultats si prodigieusement disproportionnés aux effets obtenus par les machines qui élèvent l'eau.

Elle observe, à l'égard du premier résultat, qu'en général, mais non uniformément, les grandes machines élèvent plus que les moindres; que le diamètre du plus petit cylindre est de 20 pouces, et celui du plus grand de 90 pouces.

Méthode pour condenser le bois et lui donner un grain serré qui le rend capable de résister à l'humidité.

Ce procédé, pour lequel M. James-Falconer Astlie a pris une patente en Angleterre, consiste à débiter le bois en planches, et à faire passer ces planches entre des roulcaux parallèles en fer ou en acier à surface

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bien polie; pour condenser le bois par l'effet de la pression des cylindres.

La pression doit d'abord être faible et augmenter graduellement, autrement le bois se fendrait. L'auteur conseille, comme étant le meilleur moyen, d'appliquer cette pression en plaçant plusieurs laminoirs l'un à la suite de l'autre, ayant soin d'observer que les distances réservées entre ces laminoirs diminuent progressivement. A l'aide de ces précautions la séve ou l'humidité qui se trouvera dans le bois sera expulsée par l'effet de la pression, et le bois deviendra plus fort, plus pesant, plus dur et moins perméable à l'humidité que dans son état naturel.

Le bois destiné à fabriquer des meubles, étant préparé de cette manière, est moins susceptible de se tourmenter et de se fendre. Le chêne et l'acajou exigent une pression plus forte que le sapin et tous les bois légers. En employant ce procédé, on peut rendre l'acajou de Londres aussi dur et aussi pesant que le meilleur acajou d'Espagne.

---

*Sur l'emploi de l'*ANTHRACITE *ou charbon de terre comme combustible dans les États-Unis de l'Amérique septentrionale, par le professeur* B. SILLIMAN.

L'auteur de cette notice rapporte que dans les années de 1809 à 1811 on ouvrit les mines de *Rhode-Island*, qu'on exploita sur une étendue suffisante pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prouver la possibilité dans laquelle se trouvaient ces contrées de fournir de grandes quantités de combustible minéral ; on n'avait alors dans le pays même qu'une faible idée de la nature et des usages de l'anthracite. On savait en général qu'on trouvait, et qu'on employait utilement un charbon de même nature en Irlande, en Pensylvanie, etc. Mais on était repoussé par l'incombustibilité apparente de ce charbon, qu'on ne pouvait faire brûler, comme le bois, dans un foyer ordinaire, et on le jetait de côté comme étant à peu près ou tout-à-fait inutile, excepté dans quelques forges, où l'on continuait à en faire usage toutes les fois qu'on pouvait s'en procurer. L'exclusion de ce charbon paraît d'autant plus extraordinaire que le docteur *William Meade* a publié un excellent rapport sur l'anthracite de Rhode-Island, dans une brochure dont un extrait a paru en 1810 dans le *Minéralogical journal du docteur Bruce ;* on décrit dans ce Mémoire, avec exactitude, les propriétés de ce combustible, et on en signale les usages aussi importans que nombreux.

Malgré la protection accordée à cette époque par la ville de Boston aux explorateurs du charbon de Rhode-Island, ce combustible n'en fut pas moins, au bout de peu d'années, rejeté par plusieurs personnes comme un objet tout-à-fait inutile, et on le négligea même partout, ce qui occasionnait une perte considérable pour les propriétaires des mines d'anthracite.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il est impossible de prévoir pendant combien de temps cette indifférence pour ce combustible si précieux se serait prolongée, si la ville de Philadelphie, qui, comme les autres villes, était restée indifférente sur cet objet, n'eût enfin, tout récemment, appris à faire un bon usage de l'anthracite, et n'eût communiqué ce secret à la ville de New-Yorck.

Avant de faire connaître les précieuses qualités de l'anthracite, ajoute le sieur Silliman, nous appellerons l'attention sur quelques faits chimiques dont il résulte que la flamme de la plupart des substances combustibles provient, en grande partie, de la combustion du gaz hydrogène qui se dégage par la décomposition de l'eau, et que le carbone en ignition décompose toujours ce liquide avec énergie. On peut citer une foule d'exemples qui prouvent ce fait. Lorsqu'une machine à vapeur projette de l'eau en quantité modérée à la fois sur un bâtiment en feu, la flamme, au lieu de diminuer, est augmentée pour le moment; quelquefois elle s'élance comme une vaste colonne au premier jet de l'eau. Le carbone chauffé jusqu'au rouge est ici l'agent des décompositions, s'emparant de l'oxigène de l'eau et s'envolant avec lui dans les airs sous la forme de gaz acide carbonique, tandis que l'hydrogène, mis en liberté, s'allume et ajoute au volume de la flamme; si on verse à cet instant l'eau par torrens, la température se trouve abaissée à la fois par le contact et par la formation de la vapeur; le carbone cesse de décomposer l'eau à mesure que le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

feu décline. Le même phénomène se présente lorsqu'on jette un peu d'eau dans un fourneau chimique où la combustion s'opère avec une grande énergie, le gaz hydrogène est dégagé en telle abondance que la flamme non seulement siffle avec un bruit remarquable à mesure que ce gaz passe avec plus de violence et en plus grande quantité jusqu'à l'orifice de la cheminée, mais encore que ce vent enflammé, étant presque toujours insuffisant pour l'entraîner à mesure qu'il se forme, jaillit à travers le grillage, s'élance et passe dans le cendrier en formant un jet de feu dans la chambre. L'anthracite de Rhode-Island, à l'état de siccité, produit cet effet d'une manière très-frappante. Les expériences qui ont été faites sur ce combustible ont appris que lorsqu'il était puissamment en incandescence dans un fourneau, et qu'il n'y produisait qu'une flamme modérée, il en faisait jaillir une très-grande dans l'appartement lorsqu'on jetait un peu d'eau sur le feu. Ces effets remarquables ont été parfaitement exposés par M. *Samuel Morey* dans les différens Mémoires qu'il a publiés sur ce sujet, et qui sont imprimés dans les volumes du *Journal Américal*, et republiés dans le *Technical Repository*.

Qualités de l'anthracite.

1° L'anthracite brûle sans difficulté dans le foyer dont on fait usage pour brûler le charbon de Philadelphie, et il paraît que le premier de ces combusti-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bles brûle aussi bien que le dernier, pour ne pas dire mieux. La méthode de brûler les anthracites à fourneau ouvert ne paraît pas être la meilleure, et il paraît que plusieurs personnes n'en sont pas satisfaites, et renoncent à ce moyen.

2° La meilleure méthode de brûler ce charbon est dans le fourneau de fonderie, ou dans un fourneau revêtu de briques réfractaires (1); de cette manière on a le feu à son commandement, et on peut produire à volonté une chaleur douce et intense.

3° L'anthracite brûle avec une flamme rouge, abondante et brillante, à moins qu'on ne l'ait préalablement fait sécher. Cette flamme commence à prendre presque aussitôt que ce combustible est jeté sur le charbon en ignition, en moins de quinze à vingt minutes la flamme est très-remarquable, et après un temps double elle remplit le fourneau, et continue, quoique en diminuant au bout d'un certain temps, jusqu'à ce que le charbon soit entièrement consumé. C'est dans ce cas que l'anthracite excelle particulièrement, ce qu'on regardait d'abord comme difficile. Lorsque le charbon a été long-temps hors de la mine, il demande à être arrosé de temps en temps avec un peu d'eau. Il ne faudrait cependant pas jeter sur ce charbon une plus grande quantité d'eau qu'il n'en

---

(1) Récemment on a substitué un cylindre de fonte au revêtement de briques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut absorber et en décomposer, car au-delà de cette limite l'eau serait nuisible en diminuant la combustibilité du charbon. Il est à remarquer cependant que lorsque l'anthracite a été imbibé d'eau de pluie, il brûle librement.

4° La chaleur produite par l'anthracite de Rhode-Island est intense, et peut suffire, sans aucun doute, pour tous les besoins domestiques et pour les arts auxquels on peut l'appliquer.

5° Le gaz dégagé par le charbon de Rhode-Island est le gaz hydrogène légèrement carburé, mêlé conséquemment avec le gaz acide-carbonique. Il ne répand pas d'odeur de soufre, lors même qu'en le brûlant avec une grande activité dans le fourneau on jette de l'eau dessus; et si parfois quelque odeur vient à se faire sentir, c'est simplement celle de l'hydrogène légèrement carburé.

6° Ce combustible produit une chaleur de longue durée : dans une expérience faite à ce sujet, un fourneau ayant été allumé à dix heures du soir, entretint pendant la nuit dans l'appartement une chaleur douce de 60 à 65 degrés Fahrenheit (15 à 18 degrés centigrades), tandis que le thermomètre indiquait au dehors 20 degrés Fahrenheit. A six heures du matin, il restait des charbons allumés en quantité suffisante pour rétablir le feu sans rien ajouter que quelques morceaux d'anthracite.

7° En général l'anthracite de Rhode-Island, quoique différent en apparence de celui de Pensylvanie,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

donne des résultats qui sont absolument les mêmes que ceux qu'on obtient de ce dernier combustible.

Remarques. Lorsque dans un fourneau où l'on brûle de l'anthracite, le tuyau qui communique à la cheminée est vertical, il paraît qu'il n'est pas nécessaire de le nettoyer; mais lorsque ce tuyau est d'une longueur considérable et dans une position horizontale, les cendres transportées par la force du courant s'accumulent en très-grande quantité, et, quoiqu'elles soient entièrement incombustibles, et par cela même complétement différentes de la suie d'une cheminée ordinaire, on a besoin de les enlever de temps en temps. Il suffit, dans ce cas, d'avoir, dans le cours d'une saison, l'attention d'enlever une ou deux fois le tuyau, de le porter dehors, et de le débarrasser des cendres en le secouant simplement dans une position verticale. Ces cendres étant parfaitement sèches, coulent comme du sable. Les cendres de l'anthracite sont recommandées dans l'Entomologie ou Traité des insectes, par Say, comme étant utiles pour détruire le ver qui infeste les racines du pêcher.

Pour ne pas obtenir avec l'anthracite une chaleur plus forte qu'il n'est utile ou agréable, il faut placer le fourneau dans la situation convenable pour pouvoir régler le tirage suivant le temps, et ouvrir ou fermer les portes de l'appartement à volonté suivant le besoin.

Pendant la saison la plus rigoureuse, il peut être quelquefois nécessaire d'intercepter la communica-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion avec toutes les pièces de l'appartement excepté une, jusqu'à ce que cette pièce soit amenée à la température désirée; alors, on ouvre une nouvelle porte, et on chauffe une autre pièce.

Dans les temps doux, comme au printemps et en automne, il convient, pour brûler l'anthracite, de se servir d'un fourneau garni intérieurement de briques; on peut, par ce moyen, chauffer un grand appartement de plusieurs pièces d'une manière égale et douce, en ne faisant usage que d'un seul et même feu. Il faut seulement, dans ce cas, apporter un peu de soin pour régler le feu.

L'anthracite de Rhode-Island est un combustible précieux pour le chauffage de très-grands établissemens, tels que hôpitaux, prisons, églises, hôtels, etc., et dans les endroits où il est important, pour le rétablissement de la santé des malades, d'avoir une température uniforme et même réglée par le thermomètre.

Sous les points de vue de l'agrément et de l'utilité, ce combustible est, à prix égal, préférable au meilleur bois; en en faisant usage on peut être en parfaite sécurité contre le feu.

Les fourneaux pour l'anthracite sont sujets à un inconvénient qu'on prévient aisément si on s'y prend à temps ; la matière semi-vitrifiée composée des impuretés du charbon, et qui forme les schories, s'accumule en adhérant aux briques, avec lesquelles, par une fusion partielle, cette matière forme une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

union intime; il faut avoir soin d'enlever cette espèce de croûte chaque matin avec la pincette, lorsqu'on nettoie le fourneau, ce qui se fait aisément jour par jour; faute de cette précaution, cette croûte augmente et devient incommode, elle épaissit le revêtement intérieur tout autour, rétrécit l'espace réservé au combustible et au tirage, et diminue de beaucoup la force du fourneau; cependant, si cette couche s'accumule, on peut l'ôter en enlevant le couvercle du fourneau, en dirigeant la pointe d'une pincette sur l'excroissance et frappant sur cette pincette avec un marteau. On peut très-bien enlever une couche mince sur les briques, mais il n'en résulte que peu de dommage.

Emploi de l'huile empyreumatique du goudron pour l'éclairage au gaz, par M. Schwartz.

L'huile que l'on obtient pendant qu'on fait bouillir le goudron pour en faire de la poix donne par la distillation un gaz qui répand une lumière très-vive en brûlant: 100 pouces cubes produisent 56 à 60 pieds cubes de gaz, qui contiennent environ le quart de leur volume de gaz oléfiant. L'huile de goudron est même préférable aux huiles grasses ordinaires pour la préparation du gaz éclairant, parce qu'étant plus volatile, elle entraîne rapidement le gaz hors de l'appareil, et empêche que le gaz oléfiant, en restant trop long-temps exposé à la chaleur, ne se transforme en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

hydrogène protocarbone. La vapeur de l'huile, qui passe avec le gaz, se condense dans les tuyaux, que l'on doit tenir constamment à une température très-basse, et on peut la distiller de nouveau.

Roue hydraulique. — Le *Galignani's Messinger*, du mardi 17 octobre 1826, rapporte le fait suivant : Le 10 octobre 1826, MM. Pearson, horlogers à Oxford, firent, sur la Tamise, en présence de deux lords de l'amirauté (sir George Cockburn et l'honorable M. Douglas) et de M. Barrow, l'essai d'une nouvelle invention consistant en une *roue hydraulique* qui, en tournant, a la propriété d'éviter entièrement l'action du poids de l'eau en arrière, sans éprouver le plus léger frottement. Cette invention, à laquelle les examinateurs donnèrent une approbation sans réserve, sera, dit-on, de la plus grande importance pour la navigation à la vapeur, en ce qu'il ne faudra plus que la moitié de la force nécessaire pour mouvoir les roues actuellement en usage ; ce qui occasionnera une grande économie de combustible. Ou bien, si on applique la même force, on aura une plus grande vitesse ; d'un autre côté, les moulins à eau pourront aller même contre la marée.

Purification de l'acide pyroligneux au moyen du charbon animal.

M. J. Berzelius a trouvé, par expérience, que l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut enlever jusqu'aux dernières traces de l'huile empyreumatique contenue dans l'acide pyroligneux purifié par les moyens ordinaires, au moyen du charbon animal que l'on obtient dans les fabriques de bleu de Prusse; il suffit, pour cela, de faire digérer l'acide avec le charbon, et de filtrer.

Indication de quelques prix proposés par la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, située à Paris, rue du Bac, n. 42, dans sa séance générale du 22 novembre 1826, pour être délivrés en juillet 1827 (1).

I. TURBINES HYDRAULIQUES, OU ROUES A PALETTES COURBES DE BÉLIDOR. Un prix de la valeur de 6000 fr. est promis au mécanicien qui au 1er mai 1827 aura construit et mis en œuvre au moins deux roues connues sous les dénominations de *turbines hydrauliques*, ou *roues à palettes courbes* (2), assez en grand pour que les résultats offerts à la commission qui sera chargée de les examiner puissent porter une entière conviction dans tous les esprits, et soient assez positifs et suffisamment concluans pour dissiper toute espèce de

---

(1) Toutes les pièces fournies par les concurrens doivent être adressées, franches de port, à la Société, avant le 1er mai 1827.

(2) Ces roues sont décrites dans la nouvelle édition de Bélidor, par M. Navier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

doute sur le succès des machines ultérieures qu'on pourra projeter, d'après une pareille application.

A l'appui de l'expérience et de la partie théorique, les concurrens devront présenter :

1° Une instruction pratique et méthodique, mise à la portée des charpentiers-mécaniciens, et contenant toutes les règles à suivre dans la construction de ces machines pour chaque cas particulier qui pourrait se présenter ; et 2° les plans et les dessins détaillés à une échelle de 0,05 par mètre.

La Société demande en outre que *les roues à palettes courbes*, ou *turbines hydrauliques*, présentées au concours, donnent 1° pour de petites chutes, telles que celles de 0,20 mèt. à 2 mèt., un effet au moins double de celui obtenu par les grandes roues à palettes employées dans les moulins et autres usines établies en amont sur les courans libres de la Seine, de la Marne et autres rivières ;

2° Que pour les chutes d'eau de 3 à 6 mètres, elles rivalisent avantageusement avec les bonnes roues à augets ou les roues à coursier les mieux construites ;

3° Que, dans tous les cas, elles soient moins lourdes et plus économiques que ces dernières ;

4° Qu'elles déploient une plus grande puissance sous un plus petit espace.

Il serait à désirer que ces roues pussent tourner sous l'eau avec une vitesse quelconque, et qu'elles fussent à l'abri des gelées, des variations de niveau et autres inconvéniens plus ou moins graves.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les mécaniciens qui auraient construit des turbines, et qui voudraient concourir pour le prix, pourront s'adresser au préfet de leur département pour faire examiner leurs machines par les ingénieurs réunis des ponts et chaussées et des mines de l'arrondissement et du département; ces ingénieurs constateront, dans un rapport détaillé, si toutes les conditions du programme ont été remplies, afin de mettre la société à même de juger le parti qu'il conviendrait de prendre pour les machines qui ne peuvent être directement soumises à l'examen de ses commissaires.

II. Creusets réfractaires.—Un prix de de 3,000 f. sera délivré à celui qui établira en grand une fabrication de creusets assez réfractaires pour pouvoir être employés à fondre du fer pur.

Les concurrens sont tenus d'envoyer à la Société, 1° des échantillons de creusets de différentes grandeurs; 2° une quantité suffisante d'argile non travaillée, telle qu'elle sort de la terre, et une quantité proportionnelle de cîment, afin que les commissaires puissent, avec ces matériaux, faire des creusets, pour les essayer comparativement avec ceux qui auront été présentés au concours. Ils devront joindre à leurs échantillons un mémoire contenant la désignation de la terre et la description exacte de ses caractères extérieurs et de son gisement, enfin tous les détails des opérations préliminaires employées avant de la travailler, ainsi que des procédés suivis dans la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fabrication; ils y joindront aussi un aperçu des dépenses, afin que la Société puisse s'assurer que l'établissement formé pourra soutenir avec avantage la concurrence étrangère.

L'épreuve à laquelle les creusets seront soumis consistera à fondre, sans addition de carbone, 3 à 4 kilogrammes de fer doux.

Si les concurrens désirent que leurs procédés restent secrets, les commissaires qui en auront la communication s'engageront à ne pas les divulguer; mais la description qui en sera faite par eux sera déposée sous cachet aux archives de la Société.

III. PERFECTIONNEMENT DE LA CONSTRUCTION DES FOURNEAUX.— Trois prix de 3,000 fr. chaque seront accordés pour cet objet, le premier sera donné à l'auteur du mémoire qui aura convenablement traité la question de la construction des fourneaux destinés au chauffage des liquides, à leur évaporation, où à la production de la vapeur. Le but doit être de brûler le combustible de la manière la plus utile en ne produisant que le moins de fumée possible.

Le deuxième sera décerné à l'auteur qui aura amené à un haut degré de perfection la construction des fourneaux propres à l'oxidation des métaux. Les fourneaux doivent être construits de manière à faire affluer sur le combustible une masse d'air telle, que l'oxigène qu'elle contient soit suffisant pour bien brûler le combustible, et pour oxider promptement et avec facilité le métal que l'on veut convertir en oxide.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le troisième sera adjugé au concurrent qui aura enseigné les moyens d'établir parfaitement les fourneaux destinés à réduire les oxides, à fondre simplement les substances métalliques ou à les recuire. Les fourneaux, dans ce troisième cas, doivent être établis sur les dimensions convenables, afin que l'air qui traverse le combustible y soit assez décomposé pour ne pas oxider facilement le métal qui doit être fondu, ou simplement recuit sur la sole du fourneau. (*Voy.* le programme pour diverses formes à observer dans la rédaction des mémoires.)

IV. CONSTRUCTION D'UN MOULIN A BRAS PROPRE A ÉCORCER LES LÉGUMES SECS. — Un prix de 1,000 fr. est promis à celui qui construira le moulin à bras le plus simple, le moins coûteux, le plus facile à mettre en mouvement, ou toute autre machine propre à faciliter aux consommateurs les moyens de décortiquer leurs légumes. Il devra dépouiller au moins un décalitre de pois par heure. Il sera adressé à la Société un modèle de ce moulin, ou des dessins sur échelle, accompagnés de certificats des autorités locales, constatant que le moulin a été employé avec succès et qu'il produit les résultats demandés.

V. USTENSILES SIMPLES ET A BAS PRIX, PROPRES A L'EXTRACTION DU SUCRE DE BETTERAVES. — Deux prix sont proposés pour cet objet, l'un de la valeur de 1,500 fr., pour la meilleure râpe, d'une construction simple et économique, propre à réduire en pulpe 600 kilo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grammes de betteraves par heure ; l'autre de la valeur de 1,200 fr., pour la meilleure presse qui devra extraire 72 à 75 pour cent de suc de la pulpe de la betterave.

VI. ETAMAGE DES GLACES A MIROIRS. — La Société promet un prix de 2,000 fr. à celui qui aura trouvé un moyen économique d'étamer les glaces à miroirs, soit en se servant de l'amalgame en usage pour étamer les vaisseaux de verre soufflés en cylindres ou en globes, amalgame qui est composé de mercure, d'étain, de bismuth et de plomb, et qui s'applique à chaud, soit par tout autre moyen analogue et différent des méthodes connues. Les concurrens devront adresser deux glaces étamées, l'une de 30 pouces sur 20, l'autre de 40 pouces sur 30, accompagnées des procès-verbaux des autorités locales, constatant que les glaces ont été passées au tain d'après les procédés énoncés dans les mémoires de l'auteur. Ce mémoire devra contenir une description détaillée de la méthode qui aura été pratiquée pour l'étamage des glaces ; on y joindra des dessins sur échelle, représentant par plan, coupe, profil et élévation, les fourneaux, tables à étamer, les étuves, outils, etc., nécessaires au succès de l'opération, le tout accompagné d'une explication de ces divers appareils.

Le gouvernement, dans l'intérêt de l'industrie française, a permis l'entrée en franchise de droits, pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'établissement d'Ourscamp, près Compiègne, d'un système complet de filature de coton, avec les perfectionnemens et les améliorations les plus nouvelles introduites depuis peu d'années dans cet art important.

Cette faveur n'a été accordée que sous la condition expresse que ce système serait publié dans tous ses détails, pour le faire connaître complétement à nos établissemens de filature.

M. Leblanc, professeur de dessin au Conservatoire royal des Arts et Métiers et à l'Ecole de Commerce, a été chargé de cette publication par le ministre de l'intérieur; elle est très-avancée, et paraîtra prochainement.

M. Molard, sous-directeur du Conservatoire royal des Arts et Métiers, auquel on doit un très-bon article sur la filature, inséré dans le *Dictionnaire technologique*, a bien voulu se charger de la rédaction du texte de cet ouvrage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉTAT des Brevets d'invention, d'importation et de perfectionnement, dont la déchéance a été prononcée par ordonnance du Roi, du 16 septembre 1825.

NOMS des BREVETÉS.	DATE de la délivrance DES BREVETS.	DURÉE.	OBJETS.
DESCROISILLE. . . .	19 août 1814.	15 ans.	Procédés de fabrication d'une espèce de chaussure.
TOULOUSE.	17 déc. 1814.	*id.*	Construction d'une voiture à deux roues.
EILET.	18 août 1817.	*id.*	Mécanique à moudre le blé.
GAZZINS.	23 fév. 1818.	*id.*	Procédés de fabrication de savon.
FRAISSINET	11 mars 1818.	10 ans.	Construction d'un banc de menuisier.
FAUTRAT	12 mars 1821.	15 ans.	Nouveaux mouvemens élémentaires.
Le même.	5 déc. 1821.		Brevet de perfectionnement et d'addition.
DEBOUSSEAUX . . .	16 juin 1821.	5 ans.	Appareil à faire refroidir la bière.
JERNSTEDT	30 juin 1821.	*id.*	Boîte mécanique à jeu dedés.
LELOUIS.	6 sept. 1821.	*id.*	Appareil distillatoire.
DERODE.	29 sept. 1821.	15 ans.	Appareil distillat. continu.
LEGAVRIAN	20 oct. 1821.	5 ans.	Fabrication de panneaux ignifuges.
DICKINSON.	2 nov. 1821.	15 ans.	Construction de vaisseaux partie en fer.
DEVILLEROY. . . .	31 déc. 1821.	5 ans.	Mécanique à adapter à une guitare.
PIERRARD	3 août 1822.	*id.*	Machine hydraulique à remplacer les pompes à feu.
RENAUD BLANCHET.	16 août 1822.	*id.*	Nageoires à adapter aux bateaux à vapeur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS des BREVETÉS.	DATE de la délivrance DES BREVETS.	DURÉE.	OBJETS.
CABROL	30 août 1822.	5 ans.	Machine à débiter le bois en lattes.
DEFFONTIS	27 sept. 1822.	*id.*	Procédés à tremper les rasoirs.
CHAMPAGNAT . . .	31 janv. 1823.	10 ans.	Composition d'un vernis pr les peaux.
BRÉMON.	15 mai 1823.	5 ans.	Transport et chauffage de bains à domicile.
VERNET, GOTTEN et DUVERGER . . .	22 mai 1823.	*id.*	Pâte cristallisée pour réflecteurs, lanternes, etc.
GARNIER	22 mai 1823.	*id.*	Moyen de régler la consommation du gaz.
ESCAX.	5 juin 1823.	*id.*	Siphon pour soutirer les liquides.
BROUET et CLÉMENT	12 juin 1823.	*id.*	Cheville à frein pour les violons, basses et guitares.
NAQUET.	19 juin 1823.	*id.*	Pâte qu'il appelle *rouge-vert d'Athènes.*
LÉE.	26 juin 1823.	*id.*	Arme à feu.
JOURDAN.	10 juill. 1823.	10 ans.	Mécanisme à faire remonter les bateaux.
ROUX et VIDAL . .	24 juill. 1823.	5 ans.	Carreaux de terre-cuite.
BOULLAY	31 juill. 1823.	*id.*	Fabrication de rasoirs.
PARKER	7 août 1823.	10 ans.	Lampe qu'il appelle *statique.*
LECOUSTURIER DE COURCY	4 sept. 1823.	*id.*	Cheminée qu'il appelle *fumi-calorique.*
FALHON.	4 sept. 1823.	5 ans.	Procédés de dorure.
LEUBEL	15 nov. 1823.	10 ans.	Deux machines à fabriquer la chandelle.
BELARGENT.	27 nov. 1823.	15 ans.	Moyens de régénérer les vieux plâtres.
KOUTZER frères . .	13 déc. 1823.	10 ans.	Sous-chaussure flexible.
BERTHAUT.	13 déc. 1823.	5 ans.	Sabots articulés ou élastiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS des BREVETÉS.	DATE de la délivrance DES BREVETS.	DURÉE.	OBJETS.
ROUYER jeune. . .	31 janv. 1824.	10 ans. .	Fabrication de fleurs artificielles.
VACHIER.	31 janv. 1824.	15 ans.	Grue pour déblais et remblais des canaux.
LAIGNEL.	12 fév. 1824.	5 ans.	Machine qu'il appelle *thermanémique.*
FOUGÈRES.	31 mars 1824.	*id.*	Peinture sur cuivre.
LUZARCHE et JUMEL	15 avril 1824.	*id.*	Machine à air atmosphérique
MAZEL.	22 avril 1824.	*id.*	Fabrication d'un tissu en perles de verre.
PASCAL	8 juillet 1824.	*id.*	Confection d'une perruque.
TOULOUZAN	19 août 1824.	10 ans.	Fabrication de goudron.
LEBOUYER DE SAINT-GERVAIS et SELLIGUE.	9 sept. 1824.	*id.*	Cotonisation de substances ligneuses.
MAYNAN.	10 nov. 1824.	15 ans.	Machine à tisser qu'il appelle *métier à échappement.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Tous les Ouvrages annoncés dans le Bulletin se trouvent à la LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE, rue Saint-Marc, n. 10.

L'Art du teinturier, suivi de *l'Art du Teinturier-dégraisseur*, par M. BERGNEY; 1 vol. in-12, prix : 3 fr. 75 cent. cartonné. A Paris, chez MALHER et comp., passage Dauphine; et à la librairie de l'INDUSTRIE, rue Saint-Marc-Feydeau, n° 10.

L'auteur traite de la teinture en général, de l'atelier du teinturier, de la préparation des couleurs, des substances dont on les extrait, de la préparation des étoffes, des mordans de la coloration des laines. Il décrit ensuite la préparation nommée Laclake ou Lacdye, d'après l'instruction de M. Édouard-Baucroft; et enfin, il donne les observations de M. Roard sur le tanin oriental.

Dans l'Art du teinturier-dégraisseur, il traite des taches simples et composées, et des moyens de les enlever; de l'altération et de la destruction des couleurs, du dégraissage et du rétablissement des couleurs.

Au moyen de cette addition à l'objet principal, le livre devient d'un usage plus général.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

— On vient de mettre sous presse les premières feuilles d'une traduction du traité des *Manipulations chimiques* du célèbre Faraday, qui sera publié à Londres dans deux mois. Par des arrangemens pris avec l'auteur, cette traduction paraîtra en même temps à Paris. L'importance de cet ouvrage, qui manquait à la science de la chimie, et qui est destiné à en rendre l'étude plus facile et plus complète; la haute réputation de M. Faraday, dont le nom est toujours accolé en Europe à celui de M. Humphry Davy, dispensent de tous les éloges. Composé par un manipulateur, ce traité est le fruit de vingt années d'expériences et de travaux sur toutes les branches de la chimie. Il sera donc indispensable, non-seulement dans tous les laboratoires, mais encore dans les établissemens d'industrie, où la chimie tient une place plus ou moins étendue. Cent cinquante gravures expliqueront les appareils dont on doit se servir, et aideront à l'intelligence du texte. La traduction, faite par M. Maiseau, traducteur de l'Enquête du parlement d'Angleterre sur l'industrie, est revue pour la partie technique par M. Bussy, professeur de chimie à l'Ecole spéciale du Commerce.

L'ouvrage formera deux volumes in-8°, et se vendra chez Sautelet et compagnie, place de la Bourse, et à la LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE, rue Saint-Marc, n. 10.

IMPRIMERIE DE SELLIGUE, RUE DES JEUNEURS, N. 14.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 6. (IIe VOLUME.) Avril 1827.

L'INDUSTRIEL,

JOURNAL

PRINCIPALEMENT DESTINÉ A REPANDRE LES CONNAISSANCES UTILES A L'INDUSTRIE GÉNÉRALE, AINSI QUE LES DÉCOUVERTES ET LES PERFECTIONNEMENS DONT ELLE EST JOURNELLEMENT L'OBJET.

REFLEXIONS

SUR LES CAS D'EXPLOSION DES CHAUDIÈRES A VAPEUR.

Parmi les accidens auxquels l'usage des chaudières à vapeur a donné lieu, celui qui vient d'arriver à Lyon est, sans contredit, un des plus affreux et des plus déplorables ; il est heureusement peu d'exemples d'explosion aussi violente et d'un aussi grand désastre par la rupture d'une chaudière : le récit qu'on en fait semble plutôt se rapporter à l'explosion d'un vaste moulin à poudre qu'à la rupture subite d'un appareil à vapeur.

Sans s'embarrasser des causes extraordinaires qui ont pu occasionner ce funeste événement, bien des gens en sont effrayés au point de se croire en danger

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partout où ils vont se trouver désormais en présence d'une machine à vapeur ; c'est ainsi qu'on passe souvent d'une aveugle sécurité à des craintes peu raisonnées, et qu'on condamne l'usage d'une chose parce qu'on en abuse. Tout ce qui sert serait condamnable sous ce rapport-là ; car l'abus est si près de l'usage, qu'en tout il faudrait s'abstenir, et sacrifier l'utilité certaine de celui-ci aux dangers possibles de celui-là.

Il existe dans la nature, ou bien l'on produit artificiellement certains objets que l'on ne peut manier sans danger : ici le péril est inévitablement à côté de l'usage ; il en est d'autres, et en plus grand nombre, dont l'abus est si près de l'usage, ou dont l'emploi est si sujet à des chances fâcheuses que, malgré toutes les précautions qu'on puisse prendre, il n'est aucun cas où il n'y ait risque ou péril imminent.

Les appareils et les machines à vapeurs ne peuvent être raisonnablement rangés ni dans l'une ni dans l'autre de ces catégories : avec quelques précautions fort simples et fort peu gênantes, avec une attention et une prudence fort ordinaires, le service d'un appareil ou d'une machine à vapeur à basse pression ne présente aucun danger, beaucoup moins que des armes à feu, dont le service n'effraie personne, malgré les accidens qu'elles ont occasionnés ; on peut dire même qu'avec beaucoup de précautions et de prudence, avec une grande activité de soins et d'attention, les chaudières ou les machines à vapeur à haute pression offrent encore assez de sécurité pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne pas se croire gravement exposé dans l'emploi qu'on en peut faire. Il n'y a pour ces dernières de péril imminent, que lorsqu'elles sont abandonnées à l'impéritie ou à une imprudente audace. Mais il faut dire aussi que si une machine à basse pression peut être considérée comme une arme à feu d'une bonne construction, avec une faible charge, faiblement bourrée, une machine à très-haute pression peut l'être comme une arme fortement bourrée et chargée en quelque sorte autant qu'elle peut contenir de poudre.

Il y a lieu de croire que c'est dans cet état qu'a été mise la chaudière qui a fait explosion à Lyon, et que, laissant de côté pour quelques momens peut-être toutes mesures de précaution, on n'a cherché qu'à accumuler une grande quantité de force, et à la retenir jusqu'au moment de la déployer tout entière et instantanément pour vaincre quelque obstacle puissant, ou pour obtenir quelques résultats supérieurs à ce qu'on devait attendre de la machine.

On ne pourrait donc pas tirer d'un fait comme celui-ci la conséquence que l'emploi de la vapeur, même à haute pression, présente un danger inévitable, quelques précautions qu'on prenne; mais bien qu'il faudrait les multiplier, les étendre à mesure qu'on élève la pression de la vapeur; et qu'après une certaine limite, les chances périlleuses croissent comme la violence avec laquelle la vapeur cherche à s'échapper des vases qui la contiennent.

Dans le service ordinaire d'une machine à basse

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pression, régulièrement conduite par un appareil à vapeur disposé comme il doit l'être, on n'a aucune raison de craindre de funestes accidens; mais, à vrai dire, les machines à haute pression ne donnent pas les mêmes motifs de sécurité, non pas parce qu'il est impossible de contenir une vapeur d'une grande pression, mais parce que toutes les négligences dans le service peuvent être graves, et d'autant plus graves qu'on travaille à plus haute pression.

Il est digne de remarque que dans les premières années qu'on a employé les machines à vapeur aux travaux industriels, on n'ait pas à citer une seule véritable explosion; il y a bien eu des fuites et des fissures de chaudières, très-probablement, mais aucun accident grave; on ne se servait que de vapeur à basse pression, c'est-à-dire à un peu plus d'une atmosphère, à 16 à 18 livres de pression par pouce carré. Dans ce temps on était apparemment moins familiarisé avec la vapeur, et on la maniait avec plus de précautions; depuis, quand on est venu à l'idée d'augmenter la force de la vapeur et de l'employer à 3 jusqu'à 12 atmosphères de pression, il est arrivé quelquefois que, traitant cette vapeur avec hardiesse et peu de ménagemens, des accidens plus ou moins graves ont eu lieu, de loin à loin, et fort heureusement beaucoup moins fréquemment que bien des personnes ne le croient.

Le récit d'une explosion frappe les esprits pour long-temps, et on ne fait pas attention que des mil-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

liers de machines travaillent dans les deux mondes, sans occasionner le moindre accident, et par conséquent sans qu'on en parle. Qu'une nouvelle explosion survienne, une nouvelle terreur se lie dans les esprits aux impressions de la première, et ce qui n'est qu'une chance éventuelle devient aux yeux du vulgaire une chance inévitable; on dirait que dans l'intervalle du temps qui a séparé les deux accidens, on n'ait employé que deux machines à vapeur, et que toutes deux se sont brisées en éclats.

On connaît très-bien les causes des accidens arrivés ou qui peuvent arriver dans le service des machines ou de simples appareils à vapeur; nous allons examiner les principales, et nous verrons ensuite ce qu'on met ou ce qu'on peut mettre en usage pour en être à l'abri.

Il y a peu d'exemples que ce soit autre chose que la chaudière des machines à vapeur qui ait rompu ou éclaté, lorsqu'un accident a eu lieu, et l'on est fondé à dire que quand la chaudière tient, tout le reste, dans les constructions même les moins soignées, résiste aussi, et à plus forte raison, puisque le cylindre d'une machine à vapeur, toujours plus fort que la chaudière, offre à l'action de la vapeur une surface incomparablement moins grande que la chaudière.

Il faut considérer celle-ci comme renfermant un ressort tendu plus ou moins fortement, et exerçant dès-lors, sur tout les points de la surface intérieure

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la chaudière, une pression proportionnelle à cette tension.

Dans le service on doit conduire le feu de manière à maintenir le ressort de la vapeur tendu au même degré; et comme la chaudière est construite d'une force supérieure à l'action intérieure qu'elle doit supporter, même lorsque la machine est à son *maximum* d'activité, il suit que tant que la tension de la vapeur ne montera pas au-delà du terme fixé, et que la chaudière ne sera point altérée dans sa solidité, aucun accident ne peut arriver, puisque la résistance de la chaudière est dans tous les instans supérieure à l'action de la vapeur sur sa surface; elle est, dans ce cas, comme un réservoir dont les parois sont assez fortes pour résister à la pression du liquide qu'il renferme.

Mais si, par quelques causes éventuelles, la tension de la vapeur venait à s'accroître au point de contre-balancer la résistance que peuvent offrir les parois de la chaudière, une rupture est imminente; et si cet accroissement de tension est subit et dépasse tout à coup la force de ses parois, une explosion doit avoir lieu; la chaudière éclate si elle est en fonte, c'est-à-dire d'un métal cassant, ou se déchire violemment, si elle est en fer forgé ou en cuivre, pour laisser passage à une masse de vapeur dont elle n'a pu soutenir l'action, parce qu'elle n'avait pas été construite avec le degré de solidité convenable pour un tel degré d'action.

L'accroissement de tension a lieu lorsqu'on pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

duit, en un temps donné, plus de vapeur que la machine n'en peut consommer, et que la chaudière n'en peut perdre par les issues qu'on peut y laisser à la vapeur; elle s'accumule donc alors dans la chaudière, et son ressort augmente proportionnellement à cette accumulation. C'est l'activité du feu, poussée trop loin, qui a donné lieu à cet excès de production.

Elle s'accumule encore et augmente de tension très-rapidement, lorsqu'on suspend de tous points l'émission de la vapeur, en continuant le feu.

Elle se forme inopinément avec abondance, et agit violemment sur les parois de la chaudière, lorsque, ayant laissé épuiser l'eau de celle-ci, sans l'alimenter constamment, comme cela doit être, le fond et quelquefois les parois sont devenus rouges, et qu'on vient alors à y introduire de nouvelle eau; la pression instantanée qui se développe peut dépasser la force de la chaudière, et la rompre en éclats ou la déchirer avec violence.

Voilà, pour ce qui regarde la vapeur, les seuls cas d'accident ou d'explosion; c'est toujours le résultat d'une masse de vapeur qu'on a laissé accumuler, ou en poussant le feu outre mesure, ou en empêchant ou en limitant son émission par les orifices de la chaudière; ou bien d'une production considérable et subite de ce fluide dans une chaudière qu'on aurait laissé rougir, pour avoir négligé d'y entretenir de l'eau à un niveau convenable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On voit que, dans ces cas divers, l'accident est toujours la suite d'une négligence ou d'un défaut extraordinaire d'attention; l'on conçoit qu'il peut être porté à différens degrés de gravité, et que, hors les cas où il n'y aurait pas eu plus que de la négligence, mais de l'imprudence, une coupable témérité, il serait rare qu'une chaudière bien faite, d'une solidité de beaucoup supérieure à ce qu'elle doit ordinairement supporter, ainsi qu'on a coutume de les établir, il serait rare, disons-nous, qu'elle ne résistât pas à certains développemens extraordinaires de tension, si elle n'avait reçu aucune altération, résultant d'un service trop prolongé.

Mais si elle se trouvait affaiblie par l'usage, non-seulement elle pourrait ne pas résister à un accroissement subit ou graduel de tension, mais encore arriver à un tel point d'altération qu'elle céderait enfin à la force ordinaire qu'on doit donner à la vapeur pour faire marcher la machine avec l'activité convenable; des accidens pourraient résulter de cette circonstance, surtout si l'on employait de la vapeur à haute pression; nous verrons plus loin qu'à basse pression cet inconvénient même est peu à redouter.

Les chaudières exposées à un feu très-vif, comme il doit être pour la haute pression, se détruisent assez promptement, surtout si on en laisse le fond encroûté des matières salines qui se précipitent des eaux séléniteuses; mais, ici comme ailleurs, on peut en prévenir les accidens, en s'assurant de temps en temps de l'état

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la chaudière, et en la nettoyant fréquemment, pour enlever les dépôts qui s'y forment, et enfin en la remplaçant lorsqu'elle annonce quelque détérioration.

Ainsi donc, avec des soins et de la surveillance, on peut éviter toute espèce de danger, dans l'usage ordinaire des machines à vapeur.

On a, ou l'on peut avoir encore d'autres motifs de sécurité, dans la supposition même d'un peu de relâchement temporaire dans la surveillance : les soupapes de sûreté, et surtout celles à piston et sous clef, s'ouvrent au degré d'excès de pression qu'on détermine à l'avance, et qu'on sait n'être point capable de forcer la chaudière ; et la vapeur, qui tendait à s'accumuler, s'échappe par l'orifice de la soupape, et la pression dans l'intérieur de la chaudière est bientôt ramenée à ce qu'exige le service habituel.

Ainsi donc les soupapes de sûreté maintenues dans un bon état de service préviennent les accidens qui peuvent résulter d'une accumulation extraordinaire de vapeur, circonstance d'ailleurs qui peut se manifester par un thermomètre ou par une colonne de mercure que soulève la vapeur, et qui indique l'état de pression intérieure dans la chaudière.

Chaque chaudière à vapeur porte à sa partie supérieure un très-grand orifice qu'on appelle le *trou d'homme*, parce que c'est par là qu'on entre dans la chaudière pour la nettoyer; il est fort aisé de fermer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cet orifice avec une plaque de métal assujettie par une barre de fer, disposée et choisie de telle façon qu'à un certain degré de pression la barre casse infailliblement et donne à l'instant un libre passage à la vapeur, quelque inopinée qu'en soit la production; il y a beaucoup d'autres moyens de donner passage à la vapeur, lorsqu'elle augmente de tension, et d'agir dans ce cas sur le feu même, en modérant, par un mécanisme, l'activité de la combustion.

Quant à ce qui concerne la chaudière, la première précaution qu'on prend, c'est de s'assurer, avant de la placer, à quel degré de pression elle peut résister, en y comprimant de l'eau par une pompe: ainsi, par exemple, si elle doit résister à une pression ordinaire de 18 livres par pouce carré, on portera l'épreuve jusqu'à une pression de 40 livres par pouce carré, ou même plus. On dispose alors les soupapes de sûreté et autres moyens analogues, de manière que la pression intérieure ne puisse jamais dépasser 25 ou 26 livres par pouce carré, en un mot, un nombre de livres beaucoup inférieur à ce que la chaudière peut réellement supporter, tant que sa force de résistance n'est point altérée par l'usure.

Nous dirons ici, en passant, qu'on porte assez souvent trop loin ces épreuves des chaudières, et qu'on peut altérer quelquefois très-sensiblement leur solidité par ces épreuves préliminaires; nous reviendrons par la suite sur cet objet important.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quant aux accidens qui pourraient arriver par suite de l'altération du métal de la chaudière, résultant de l'action continuelle du feu, il est un moyen très-efficace de les prévenir, c'est de faire une ouverture au fond de la chaudière, et dans un des endroits les plus exposés au feu, et de river sur cette ouverture une plaque du même métal que celui de la chaudière, mais plus mince, et par conséquent moins solide. Cette plaque s'use la première et peut céder à la pression de la vapeur bien long-temps avant que la chaudière même puisse céder ; elle avertit ainsi que la chaudière peut avoir besoin de réparation. Il suit évidemment de tout ce qui précède, que les causes dont on peut redouter les funestes effets dans le service des appareils et des machines à vapeur, sont toutes connues ; qu'avec de la vigilance on peut fort aisément les écarter ; qu'en outre, il est aisé de prendre une foule de précautions qui, au besoin, viennent suppléer à quelque défaut de soins ou d'attention, et ajoutent ainsi aux motifs de sécurité qu'on doit raisonnablement concevoir dans l'usage d'une machine régulièrement conduite.

Si l'on s'était toujours borné à l'emploi de machines à basse pression, on est fondé à croire qu'on n'aurait jamais eu à déplorer les suites d'une explosion, à moins que la malveillance ne s'en fût mêlée. Mais l'idée, que nous croyons erronée, et sur laquelle nous aurons occasion de revenir, qu'il est plus économique de produire et d'employer de la vapeur à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

haute qu'à basse pression, a multiplié les chances d'accidens, par la raison seule qu'il faut cent fois plus de soins, de précautions et de prudence dans la conduite d'une chaudière à haute qu'à basse pression.

On s'en convaincra en examinant cet objet sous un seul point de vue : une chaudière dont l'intérieur présente à la tension de la vapeur une surface, par exemple de 1,200 pouces carrés, éprouve, à basse pression, en d'autres termes, à une atmosphère de pression, un effort total de 18,000 livres, tendant à repousser l'enveloppe qui doit lui résister; à 2 atmosphères, 36,000 livres; à 3 atmosphères, 44,000; à 4 atmosphères, 72,000; à 5 atmosphères, 90,000; à 6 atmosphères, 108,000; à 7 atmosphères, 126,000; à 8 atmosphères, 144,000; à 9 atmosphères, 162,000; à 10 atmosphères, 180,000, etc., etc., etc.

Il nous suffira de remarquer que l'air extérieur exerce sur la surface extérieure de la chaudière, et dans un sens diamétralement opposé à l'action intérieure de la vapeur, une pression égale à 18,000 livres, et que par conséquent la chaudière pleine de vapeur à une atmosphère de pression n'a aucune résistance à opposer, puisque si d'un côté elle est pressée par la vapeur, elle est soutenue de l'autre par la pression de l'air avec une force égale.

Reste donc 3 ou 4 livres par pouce carré qu'on ajoute, à basse pression, pour dominer l'action de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'air par la vapeur, c'est-à-dire que la chaudière n'a réellement à soutenir, dans le cours régulier du service, qu'une pression de 3,600 ou de 4,800 livres.

En appliquant ces calculs à ce qu'on appelle moyenne et haute pression à 4 et à 10 atmosphères, on verra combien est grande la différence de position, suivant qu'on fait travailler une machine à basse ou à haute pression.

Nous ajouterons encore que pour maintenir la vapeur à la température de la haute pression, il faut un feu très-actif et dévorant pour la chaudière, et qu'en outre il faut peu de degrés de chaleur en plus pour passer de 7 à 8 ou de 8 à 10 atmosphères, et que par conséquent un coup de feu violent peut en un instant augmenter beaucoup l'effort de la vapeur sur la chaudière.

Tout ce qui précède nous prouve donc que, comme l'incendie, ou la chute d'un échafaudage, l'explosion d'une machine à vapeur est toujours le résultat d'un défaut de précautions et de vigilance; qu'on peut toujours la prévenir, avec beaucoup de soin et d'attention, et que dans les cas où l'on pourrait prévoir quelque négligence de la part de ceux qui doivent conduire la machine, il faut renoncer à l'usage de la haute pression, et n'employer que les machines à basse pression, qui ne peuvent inspirer aucun motif raisonnable de crainte. Il y a beaucoup de machines d'autres genres dont on ne parle jamais, et dont on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne s'est jamais avisé de s'effrayer, qui présentent plus de chances d'accidens que les machines à vapeur à basse pression; il y a certes plus de dangers réels à voyager dans une diligence, qu'à demeurer près d'une machine à vapeur de cette espèce.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOTICE

Sur les machines dites à molettes, desservies par des câbles plats, dans l'exploitation des mines, et sur la fabrication de ces sortes de câbles (1).

(Article communiqué.)

A la fin d'un article sur les pompes et autres moyens d'élever les eaux, inséré dans la septième livraison de l'*Industriel*, nous avons fait mention des machines dites à molettes, dans le service desquelles on emploie des câbles plats, au lieu des câbles ronds, tant pour extraire les minerais ou charbon de terre des mines, que pour en retirer l'eau. On nous demande quelques explications à ce sujet, que nous allons tâcher de donner.

Par exemple, on désire savoir :

1° Comment sont disposés les tambours et les molettes quand on fait usage des câbles plats ?

2° Combien coûtent ces câbles ?

3° Comment les fabrique-t-on, et où peut-on s'en procurer?

4° De combien de cordes se compose un câble plat pour pouvoir remplacer un câble rond de deux pouces de diamètre ?

5° Peut-on les raccommoder facilement ?

6° Quelle est leur durée comparative?

(1) Nous répondons, dans cet article, à une suite de questions qui nous avaient été adressées par un de nos abonnés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'idée de substituer des câbles plats s'enveloppant sur eux-mêmes, aux câbles ronds s'enveloppant en hélice sur un tambour cylindrique ou conique, dans l'exploitation des mines, remonte aux dernières années du siècle précédent. Il en est fait mention dans le premier numéro des *Annales des des Arts et Manufactures*, rédigées par O'Reilly, en 1800. Il y joignit une figure représentant la machine patentée qui, en Angleterre, servait alors à fabriquer ces câbles plats.

Bien que cette publication ne manquât pas de clarté, et qu'on y eût fait sentir les grands avantages que ce nouveau procédé présentait sur celui qui était alors en usage, elle resta, dans cet ouvrage, inaperçue, ou on ne comprit pas toute son importance. Ce ne fut qu'après 1815, lorsque nos relations se rouvrirent avec l'Angleterre, qu'on put voir toute l'utilité de cette innovation généralement admise dans les nombreuses exploitations de mines de ce pays. Il fallut bien céder à l'évidence, et convenir qu'aucun des moyens employés jusqu'alors pour équilibrer la résistance dans le cas dont il s'agit, n'avaient ni la simplicité ni l'exactitude du système des câbles plats. Néanmoins ce ne fut qu'en 1819, sous le ministère de M. le duc Decaze, que l'un des chefs du Conservatoire des Arts et Métiers, envoyé en mission en Angleterre par ce ministre, en fit la première importation en France. La première application eut lieu dans le commencement de 1820, au puits dit de la tranchée des mines de Montjean, sur les bords de la Loire, entre Angers

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et Nantes, où le manége à chevaux et les câbles ronds furent remplacés par une machine à vapeur de la force de dix chevaux, et par le système des câbles plats.

Pour faire sentir les avantages de ce nouveau système sur l'ancien, nous allons en faire la comparaison.

Le puits dont nous venons de parler avait, à cette époque, 450 pieds de profondeur. Le tambour vertical, sur lequel s'enveloppait le câble rond, portait 30 pieds de contour, ce qui exigeait par conséquent quinze tours pour chaque voyage des tonneaux du fond du puits à l'ouverture, ou *vice versâ*.

Les bras de levier du manége avaient 20 pieds de long, et les chevaux ne faisaient qu'un tour par minute. Ils restaient donc quinze minutes ou un quart d'heure pour monter une seille de charbon ou d'eau.

Les seilles ayant 45 pouces de profondeur et 29 pouces de diamètre moyen, présentent une capacité de 17 pieds cubes à peu près, qui pèsent, quand c'est de l'eau, 1190 liv., et quand c'est du charbon mouillé 1360 liv.

Chaque seille, fer et bois compris, pèse 300 liv.; mais étant équilibrée par une seille semblable, attachée à l'autre bout du câble, il ne doit pas en être fait mention dans l'évaluation de la puissance qui les fait mouvoir, soit dans un sens, soit dans un autre.

Le câble rond qui était employé à cette exploitation, portait 8 pouces de contour, 1000 pieds de long, et pesait étant neuf 3000 liv., ce qui faisait 3 liv. le pied courant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les 450 pieds de câble qui se trouvent développés d'un seul côté dans le puits, quand la seille qui y est attachée est au fond, s'ajoutent au poids du contenu de la seille, au moment où commence son mouvement ascensionnel. Ainsi on a à soulever :

1° 17 pieds cubes de charbon de terre qui pèsent.	1360 liv.
2° 450 pieds de câble à 3 liv.	1350
Ensemble.	2710 liv.

Lorsque le trajet se trouve à moitié fait, c'est-à-dire lorsque les deux seilles, l'une pleine et l'autre vide, sont arrivées vis-à-vis l'une de l'autre, celle qui monte n'offre pas d'autre résistance que le poids de son contenu, parce que son propre poids et celui de son câble sont équilibrés par un poids égal de l'autre seille et de son câble. Quand la seille qui monte est parvenue en haut, son contenu est contrebalancé par le câble de l'autre seille qui est à son tour dans le fond du puits.

Pour le cas particulier dont il s'agit, on a donc à soulever :

1° Le poids dans le bas.	2710 liv.
2° Le poids au milieu.	1360
3° Le poids dans le haut, qui n'est autre chose que la différence du contenu au poids du câble développé tombant dans le puits. Cette différence n'est que de .	10

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Supposons les quantités représentées comme il suit :

P = 1360 liv., poids d'une seillée de charbon ;

a = 5 pieds, rayon du tambour cylindrique du manége ;

m = 1350 liv., poids de 450 pieds de câble, tombant dans le puits.

b = 20 pieds, longueur des leviers du manége ;

Q = La force de traction exercée à l'extrémité des leviers pour tenir la seille pleine en équilibre dans le fond ;

Q' = la force *idem* au milieu du trajet ;

Q'' = la force *idem* en haut.

D'après les lois de la statique, on a les équations suivantes :

$$Q = \frac{(P+m)\,a}{b} = \frac{(1360+1350)\,5}{20} = \frac{13550}{20} = 677 \text{ liv.}$$

$$Q' = \frac{a\,P}{b} = \frac{5 \cdot 1360}{20} = \ldots\ldots\ldots\

que de 114 liv., et qu'en haut il se réduit à moins d'une livre.

Cette inégalité de tirage n'est pas, pour les chevaux habitués à ce travail, d'un grand inconvénient; mais c'en est un pour les machines, les câbles, le manége, auxquels on est obligé de donner beaucoup de force, et par conséquent de lourdeur, pour résister au *maximum* d'effort, comme s'il devait se continuer toujours. Il serait bien plus avantageux de n'avoir, dans toutes les positions, à vaincre que le poids réel de la matière, qui ne donne pour chaque cheval que 114 liv.

Dans le cas d'une machine à vapeur, l'uniformité de résistance, ou à peu près, est de rigueur. Il faut donc, pour ce cas, ce qu'on appelle des *compensateurs*.

Les compensateurs, pour les câbles ronds, sont de deux sortes; savoir, les tambours coniques tronqués, joints par leurs petites ou grandes bases; ou bien le tambour cylindrique avec une chaîne tombant dans un puits, et dont le développement a lieu en même temps que le câble descend dans la mine, et qui agit sur le tambour en sens contraire, au moyen d'un second cylindre, commandé par un engrenage. Tout cela donne un attirail de construction très-dispendieux et qui est loin de remplir complétement son objet. D'ailleurs on ne remédie point à l'inconvénient grave inhérent aux *aussières*, de se détordre, et de perdre par là une grande partie de leur force et de leur durée.

L'emploi des câbles plats s'enveloppant sur eux-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mêmes entre des roues verticales, fixées sur un arbre horizontal, ayant un mouvement alternatif de rotation par l'effet du moteur, lève, d'une manière très-simple, toutes les difficultés que nous venons de signaler. Les noyaux formés par les cordages, variant à chaque instant de diamètre, en raison inverse des quantités de ces câbles qui descendent dans la fosse, et la variation de vitesse qui en résulte pour les tonnes, sont des moyens de compensation suffisans pour équilibrer la résistance.

A cet avantage, ajoutons que les câbles plats, d'après la manière dont ils sont fabriqués, ainsi que nous le verrons plus tard, ne se détordent point, et durent par conséquent davantage.

Actuellement indiquons la disposition particulière de la machine à molettes, dans le cas des câbles plats, que nous avons représentée en plan et en élévation, pl. 15, fig. 1 et 2.

a, entrée de la fosse ou du puits d'exploitation. Elle est, comme à l'ordinaire, garnie d'un châssis en bois de charpente de forme rectangulaire.

b, *c*, tonnes ou seilles avec lesquelles on retire les minerais, le charbon ou l'eau des fosses. On sait que l'une de ces tonnes monte pleine tandis que l'autre descend vide, et qu'il faut, par conséquent, que la fosse ait une dimension telle que ces tonnes, passant à côté l'une de l'autre, ne se touchent point et ne touchent pas non plus les parois du puits, dont la verticalité est de rigueur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d, *e*, poulies ou molettes en fonte de fer, indépendantes l'une de l'autre, mais dont les axes, supportés par la charpente *f*, sont sur la même ligne horizontale, et placés de manière qu'un plan vertical tangent au fond de la gorge de ces molettes, passe par le milieu du puits.

g, axe en bois, portant sur l'un de ses bouts une grande roue d'engrenage en fer coulé *h*, commandée par le pignon *i*, que fait tourner le moteur.

j et *k*, roues que nous appellerons de *développement*. Elles tiennent lieu du tambour dans les machines à câbles ronds. Ces roues, fixées sur l'axe *g*, dans le même plan vertical que les molettes *d*, *e*, laissent entre elles un espace *x*, large de 6 à 8 pouces, suivant la largeur des câbles, et dont le fond est carré.

l, noyau primitif, formant le fond des gorges. Son contour n'est pas un cercle concentrique à l'axe; il est en spirale, comme on le voit fig. 3, avec une différence de rayon égale à l'épaisseur du câble, de manière à ne point donner de ressaut par son enveloppement successif sur lui-même. On sent qu'il est nécessaire que ces roues tournent parfaitement droit, pour que les côtés du cordage ne soient point froissés. On donne aux gorges deux pouces de plus de largeur qu'aux câbles.

m, *n*, câbles plats. On voit qu'ils sont roulés dans les gorges des roues *j*, *k*, en sens différens, et que, par conséquent, pendant que l'un se roule, l'autre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

se déroule. Ils vont passer tous deux sur les molettes *d*, *e*, et ensuite descendent verticalement. Leurs bouts armés de 10 à 12 pieds de chaîne, vont s'attacher aux anses des tonnes, dont nous supposons l'une, celle qui est vide, au fond du puits, et l'autre pleine, arrivant à l'entrée.

On donne au noyau primitif *l*, quatre pieds de diamètre, et aux roues d'enveloppement douze pieds, de sorte que le manchon de câble plat peut occuper cette différence, et, comme ces câbles portent ordinairement 14 à 15 lignes d'épaisseur, on voit que dans cet intervalle on peut en rouler 60 et quelques tours. Nous verrons tout à l'heure que cela fournit assez de câble pour des puits de 8 à 900 pieds de profondeur.

D'après ces dispositions, on voit de suite comment on fait usage de cette machine. Les câbles ayant une longueur suffisante pour aller tour à tour au fond de la fosse, sont arrangés de manière que quand l'une des tonnes arrive en bas, l'autre paraît à l'entrée du puits, ce qui est annoncé par le bruit d'une sonnette; alors l'homme qui gouverne la machine à vapeur ralentit peu à peu son mouvement et laisse monter la tonne hors du puits, sous laquelle un autre homme, qui ne quitte pas ce poste, fait glisser un pont incliné, où la tonne, par un léger mouvement rétrograde du moteur, vient s'appuyer; ce qui la fait renverser et se vider dans une fosse creusée auprès, ou bien dans les tombereaux même qui servent au transport des matières extraites, ce qui économise de la main-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'œuvre. Le déchargement fait, le moteur en revenant dans l'autre sens redresse la tonne, le pont est retiré, et on la laisse revenir à l'entrée du puits, comme on le voit dans le dessin. Alors on attend pour continuer à la laisser descendre, que les mineurs qui sont dans la fosse avertissent que l'autre tonne est pleine. Du reste, cette manœuvre n'a rien de particulier qui soit spécialement applicable à l'usage des câbles plats, plutôt qu'à celui des câbles ronds. C'est la même dans les deux cas; seulement la résistance étant à peu près équilibrée dans le cas des câbles plats, le départ de la tonne pleine se fait facilement et avec une grande vitesse, qui s'accroît en montant, à cause du mouvement uniforme de la machine à vapeur et du grossissement qu'éprouve le manchon par la superposition successive du câble.

Voyons actuellement, par un calcul analogue à celui que nous avons fait pour les câbles ronds, ce qui se passe pour les câbles plats. Pour cela faisons le rayon variable du manchon = R; le poids également variable du câble développé dans le puits = P; le poids de la matière contenue dans chaque tonne = S; et la force équilibrante = F : nous aurons pour l'équilibre dans toutes les positions, $F = R(P+S)$. Dans cette équation, il n'y a de constant que le poids de la matière, représenté par S; R et P sont variables, de manière que pendant que l'une de ces quantités augmente, l'autre diminue en proportion, afin que la valeur de F, vu la résistance, soit toujours la même.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Prenons le moment du départ, où la tonne pleine est dans le fond du puits et la tonne vide en haut : alors

R = 2 pieds, rayon primitif du noyau L ;

P=450 pieds de câble, qui pèse, étant fait de quatre aussières de 16 lignes de diamètre, environ 3 liv. le pied courant, comme le câble rond = 1350 liv.

S = 1360 liv. nous aurons :

F = 2 (1350 + 1360) = 5420 liv.

Au milieu du trajet, à l'instant où les tonnes se rencontrent, P disparaît, parce que les câbles montant et descendant s'équilibrent, mais le rayon R doit avoir augmenté de manière à donner toujours pour F la même valeur. Divisant 5420 par 1360, on trouve que la valeur de R est d'environ 4 pieds, ou le double du rayon primitif.

Mais le câble n'ayant que 16 lignes d'épaisseur n'ajoute au diamètre du manchon pour chaque tour que 32 lignes. Le premier tour sur le noyau primitif, qui a 4 pieds de diamètre, sera de 12,57, le second sera de 13,61, le troisième de 14,64, ainsi de suite pour les tours suivans augmentant de l'un à l'autre de 1,04, mais que, pour plus de simplicité, nous supposerons être de 1, ce qui forme une série arithmétique dont la raison est 1, le nombre des termes pour la première moitié est de 13 et leur somme de 225 pieds. Ces 13 tours n'augmentent le rayon du noyau que d'environ 18 pouces; le total du rayon, à cet instant,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne sera que de 3,5 pieds, tandis que nous avons vu que pour une compensation exacte il faudrait qu'il fût de 4 pieds; mais souvenons-nous aussi que nous avons dit que l'accélération de vitesse était une autre cause de compensation; car on sait que les résistances s'accroissent en raison du carré des vitesses. La longueur du câble enveloppé au 13^{me} tour étant juste le double de celui qui se roule au 1er, il s'ensuit que la vitesse du tonneau est double, et que par conséquent la résistance est quadruplée, ce qui est une compensation du 1er moyen de compensation.

L'autre moitié du trajet sera faite en huit tours, dont le dernier emploie 33 pieds de câble. Ainsi la série se compose de 21 termes dont la somme = 450 pieds.

Le moteur étant une machine à vapeur de 8 à 10 chevaux de force, fait ordinairement 32 tours par minute, elle agit sur l'axe *g* des roues de développement, au moyen de la roue *h* et du pignon *i*, dont le rapport est de 6. La résistance sans les frottemens étant de 5420 liv., et avec les frottemens du 1/3 en sus, de 7226, la machine la surmontera par le développement d'une force de rotation de 1204 liv., sixième partie de cette résistance : une tonne sera élevée en 126 tours de la machine à vapeur, c'est-à-dire en 3,8 minutes.

Nous avons vu que la machine appareillée avec un câble rond, et conduite par 4 chevaux, restait 15 minutes pour faire le même travail.

Ainsi, il y a un grand avantage à faire usage des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

câbles plats, dans le cas même où l'on ne se servirait pas des machines à vapeur. La résistance étant à peu près constante, les animaux seraient moins fatigués; en outre ces câbles ne se détordent pas; le mécanisme de la machine est plus simple; on n'a plus besoin d'un homme pour gouverner la direction des câbles; enfin l'expérience a prouvé qu'ils durent plus long-temps, qu'on les raccommode aussi facilement, et qu'ils ne coûtent que deux sous par pied de plus que les câbles ronds, comme on le verra tout à l'heure dans le détail de leur fabrication.

Si la fosse d'exploitation est dans le cas de s'approfondir, on y satisfait de deux manières, savoir : en défaisant un tour de câble sur l'une ou sur l'autre des roues de développement; ou en rendant l'une de ces roues mobile sur son axe, et en l'y fixant fortement dans différentes positions au moyen de verrous.

Machine à assembler les cordes pour former des câbles plats à l'usage des exploitations des mines.

Muschenbroeck, dans son traité de la cohérence des corps solides, avait proposé de fabriquer des câbles en nattes, semblables à des tresses de cheveux. Il avait, par des expériences réitérées, prouvé que ces cordes, à nombre égal de fils et de torons, étaient plus forte que les cordes commises comme à l'ordinaire; mais il paraît qu'aucun cordier n'en a fabriqué en grand de cette manière.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lorsqu'il a été reconnu que l'emploi des câbles plats présentait de grands avantages pour les travaux des mines, on a cherché le moyen de les fabriquer. On n'a rien trouvé de mieux, jusqu'à présent, que de les faire avec des *aussières* commises les unes à droite, les autres à gauche, qu'on place à côté l'une de l'autre dans un même plan, et qu'on assemble par un *faufilage* alternatif qui les traverse par leur centre.

On voit dans le n° 1^er^ des *Annales des Arts et Manufactures* le plan d'une machine imaginée pour cet objet par *John Curr de Sheffield*, en Angleterre. Dans cette machine, comme dans celle pour laquelle on a pris en France un brevet d'invention, les broches destinées à percer les cordes sont gouvernées par des leviers, toujours très-difficiles à manœuvrer. M. Molard jeune en a fait construire pour plusieurs établissemens de mines, où ces mêmes broches sont conduites par des vis; ces broches, en tournant sur elles-mêmes à mesure qu'elles avancent, traversent plus facilement les cordages, et plus droit.

Voyez le plan et les coupes verticales de cette machine, pl. 15, fig. 4, 5 et 6. Elle se compose de deux pièces de fonte, A et B, placées horizontalement sur un établi, où l'une d'elle, B, est fixée invariablement, pendant que l'autre peut se mouvoir pour se rapprocher ou s'éloigner de la première, ce qui se fait à l'aide de la vis C. Ces deux pièces se chevauchent réciproquement, et portent des rebords créne-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lés D, entre lesquels on place et on serre les cordes E, qu'on suppose ici au nombre de quatre, mais qui pourraient être au nombre de six, par la faculté qu'on a d'éloigner ces mâchoires. Les cordes étant placées comme on le voit, et avant de les serrer, on abat dessus la planche de fer F, fig. 5 et 6, qu'on presse fortement au moyen du levier G. Alors on serre les cordes les unes contre les autres au degré convenable. Ces dispositions faites, on procède au percement et à l'enlacement du câble.

A cet effet, les pièces A et B portent des rebords H, voyez fig. 7, dans lesquels sont pratiquées des ouvertures en fourchettes, *a*, *b*, *c*, *d*, *e* et *f*, bien égales, qui reçoivent successivement un écrou en cuivre, comme celui qu'on voit en *a*, que traverse une vis I, à double pas carré, dont le bout est armé de la broche K. Faisant tourner cette vis au moyen de la manivelle L, la pointe de la broche, dirigée obliquement et vers le milieu du cordage, et qu'on a soin de graisser avec du beurre, s'y enfonce avec facilité, à cause de son double mouvement de rotation et de progression simultanée. On la retire aussitôt par un mouvement inverse, et on introduit dans le trou qu'elle vient de former, une cordelette M, d'environ 4 lignes de grosseur, dont le bout est garni d'une forte aiguille d'emballage. Ce lacet passé, on le serre à l'aide des petits tourniquets N. Alors, portant l'écrou *a* et sa vis et sa broche dans la lunette *d*, on procède de même pour l'enfoncement de la broche et le place-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment du lacet; ainsi de suite, en allant alternativement de droite à gauche et de gauche à droite, en suivant l'ordre *a*, *d*, *b*, *e*, *c*, *f*, ce qui donne un faufilage en zig-zag qu'on voit figuré par des points dans le câble déjà fait.

La dernière passe en *f* étant faite, on desserre le câble, et au moyen d'un petit treuil O, et d'une ellingue à nœud coulant qui embrasse le câble, on tire celui-ci d'une quantité égale à ce qui vient d'être assemblé, de manière à ramener le lacet dans la position actuelle; et puis on continue de même.

Deux hommes, placés à droite et à gauche de la machine, suffisent pour la manœuvrer, ils en font cent pieds environ par jour. Les aussières sont commises à trois torons et un peu lâche, afin de ne pas rendre trop difficile le percement. Mais il faut que le commettage soit parfaitement égal dans toutes les aussières, pour que les torons de l'une correspondent aux vides de l'autre, et que les quatre ou six aussières ainsi assemblées aient l'apparence d'une large tresse. Il faut ajouter au prix des aussières, qui coûtent ordinairement 60 fr. le cent, la façon de l'assemblage, qui est, comme nous l'avons dit, d'environ 10 c. par pied.

Nous ne connaissons pas de fabrique de câbles plats en France. Chaque propriétaire de mines les fait faire dans son établissement. Nous savons qu'il en existe une fabrique à Liverpool, en Angleterre. Il serait à désirer qu'il s'en formât une en France qui en fournirait à toutes les exploitations.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quant au raccommodage de ces câbles, il se fait tout aussi facilement que celui des cordages ronds. On fait des épissures longues à chaque aussière, et on les assemble comme on vient de le dire.

Bien que nous n'ayons pas répondu aux questions qui nous ont été faites dans le même ordre où elles ont été posées, nous croyons que l'ensemble de cet article répond à toutes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DESCRIPTION

D'UN HAUT-FOURNEAU ANGLAIS A DOUBLES TUYÈRES, ET DE LA MANIÈRE DE TRAITER LE FER.

Explication des figures pl. 16 et 17, représentant ce haut-fourneau suivant différentes coupes verticales et horizontales, et dans quelques-uns de ses détails.

Fig. 1re pl. 16, coupe verticale du haut-fourneau faite par un plan qui passe par l'axe des tuyères.

Fig. 2, autre coupe verticale du haut-fourneau, par un plan passant entre les deux tuyères.

Fig. 3, pl. 17, portion de coupe horizontale suivant un plan passant par les lignes ponctuées A, B, fig. 1 et 2 pl. 16.

Fig. 4, section horizontale faite à la hauteur du centre des tuyères.

Fig. 5, coupe horizontale à la hauteur CD, fig. 1 et 2.

(N. B. Les mêmes lettres représentent les mêmes objets dans toutes les figures des planches 16 et 17.)

a, fig. 1 et 2, capacité intérieure du fourneau où s'opère la cémentation.

b, endroits par où le courant d'air arrivant par les buses *c*, et passant dans les tuyères *d*, est introduit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans le fourneau; c'est un peu au-dessus de ces endroits que la plus grande chaleur est produite dans le creuset.

d', fig. 2, ouverture nommée *gueulard*, par où l'on introduit les charges ou les matières fusibles et combustibles.

e, fig 1 et 2, capacité nommée *tympe*, dans laquelle coule, goutte à goutte, le fer en fusion.

f, pierre appelée *dame*, au-dessus de laquelle s'échappent les scories, qui, étant des parties plus légeres que le fer en fusion reçu dans la *tympe*, s'échappent en passant par-dessus cette pierre, la *dame* est représentée en particulier, sur deux faces, par les figures 6 et 7, pl. 17.

g, pierre de la *tympe*, formant un pont sous lequel s'élèvent les scories et le fer fondu.

h, pièce de fonte ployée en forme d'équerre et appelée *plaque de la tympe*; elle sert à consolider la pierre *g*, dans le cas où cette pierre viendrait à se fendre; de même qu'une plaque représentée par la ligne ponctuée *i*, consolide le bord supérieur de la *dame* f, en même temps que cette plaque forme un plan incliné le long duquel descendent les scories pour se rendre au dehors du fourneau.

La plaque *h* se voit sur deux faces, fig 8 et 9, et le plan incliné *i* est représenté fig 10.

k, fig. 2, plate-forme placée au sommet du fourneau, et sur laquelle marchent les ouvriers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l, murs appelés *les batailles*.

m, fig. 1, 2, 3 et 5, évents pratiqués les uns horizontalement, d'autres verticalement dans l'espaisseur du mur qui forme l'enveloppe du fourneau, pour donner passage à la vapeur qui, sans cette disposition, endommagerait les murs.

n, fig. 2, fond du creuset.

o, dalles du fond, sur lesquelles reposent les pierres *p*, dites *les pierres de l'ouvrage*.

q, couche de sable sur laquelle reposent les dalles *o*, et le fond *n* du creuset.

r, massif en briques, formé de compartimens entre lesquels on a réservé des conduits *s*, qui se coupent à angles droits, comme on peut le voir dans la fig. 11 pl. 17, qui représente le dessous du massif *r*; la lettre *s* montre dans cette figure, les conduits à angles droits dont nous venons de parler, et qui ont pour objet de laisser échapper la vapeur par les ouvertures *t*, *u*, fig. 4, 5, et les carrés *v* sont les massifs de briques qui, par leur isolement, forment les conduits *s*.

x, fig. 2, 5, 6 et 7, orifice pratiqué dans toute la largeur de la base de la dame *f*, pour permettre, à volonté, de faire sortir le métal en fusion de la capacité ou tympe *e*.

Fig. 12 et 13, vues par le bout, et en coupe longitudinale par le milieu, de l'une des tuyères *d*, fig. 1 et 4.

Fig. 14, 15 et 16, vues de trois manières de dis-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

poser les extrémités des buses pour entrer convenablement dans les tuyères.

Traitement du minerai dans le haut-fourneau.

Aux points *b*, fig. 1re, la matière terreuse est séparée du fer; cette matière s'unissant avec une substance nommée *flux* (dont nous parlerons plus loin), que l'on emploie dans le travail, est convertie en matières fusibles ou scories; le fer entrant alors en fusion tombe par gouttes dans la *tympe e*, tandis que les scories flottent sur le fer liquide et le protégent contre l'action du courant d'air.

On se sert d'une certaine quantité de coke pour opérer la fusion du minerai de fer; une partie de ce coke est employée à produire la chaleur nécessaire à la réduction du minerai, une autre portion se combine avec l'oxide réduit qu'elle convertit en carbure de fer, lequel est ensuite transformé en fonte. La proportion du coke au minerai de fer dépend plus ou moins de la qualité du fer à former. Le minerai le plus riche en carbure de fer, appelé communément n° 1, exige la plus grande proportion de charbon, tandis que le fer de qualité inférieure, connu sous le nom de *saumon de forge*, demande le moins de charbon. Plus la proportion de la mine au charbon est grande, plus grande aussi doit être la charge du fourneau.

Outre le minerai et le coke, on emploie encore, comme nous venons de le dire, une troisième subs-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tance indispensable qui a reçu le nom général de *flux*. La qualité de cette substance varie avec la nature de la mine; celle qu'on emploie communément est la pierre calcaire; on donne la préférence à cette pierre parce qu'il est connu que la partie terreuse de la plus grande proportion des minerais est l'argile, et que la chaux et l'argile sont très-fusibles dans certaines proportions; au contraire, chacune de ces pierres, prise à part, et sans mélange, n'est pas fusible dans les fourneaux où la température est le plus élevée.

Il suit de là que, quand la mine de fer contient de la chaux au lieu d'argile, ce qui arrive quelquefois, il est nécessaire d'employer l'argile ou quelque matière argileuse comme *flux*.

La proportion du flux au minerai se détermine en général par des essais qui sont toujours fort dispendieux.

Fabrication du coke.

On prépare le coke en amoncelant, à l'air libre, du charbon sur la terre; dans quelques usines on établit une cheminée peu élevée au centre des monceaux de charbon; cette cheminée, qui est percée de trous près de la base, sert à introduire un courant d'air sur le feu à travers le charbon amoncelé, ce qui en détermine plus promptement la combustion. Lorsque la combustion se trouve trop rapide dans quelques parties, on y jette des cendres de temps en temps; sans cette précaution, la partie carbonacée du char-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bon se dissiperait; et comme dans la fabrication du coke on a pour objet de dégager simplement la partie volatile, à mesure que ce dégagement a lieu, on couvre de cendres la partie convertie en coke, et on finit par arrêter la combustion tout-à-fait. On maintient cette enveloppe de cendres jusqu'à ce que les matières soient refroidies au-dessous de l'ignition. Le coke aussi refroidi, et séparé des cendres qui l'environnent, se trouve en état d'être employé dans le fourneau.

Préparation du minerai.

La préparation du minerai de fer consiste à le griller pour en dégager la matière volatile; à cet effet on le stratifie ou dispose par couches avec du menu charbon, comme cela se pratique lorsqu'on brûle la chaux. Ces couches successives sont en général exposées à l'air libre, et on laisse brûler le tout jusqu'à ce que le combustible soit entièrement épuisé.

Dans quelques forges, on employait pour cette opération des fours semblables aux fours à chaux.

Pendant la durée de ce procédé, le soufre, l'acide carbonique et l'eau se séparent, et le minerai, qui se forme d'oxide pur de fer et de matières terreuses et surtout alumineuses, prend une teinte rougeâtre.

La pierre calcaire employée comme *flux*, n'exige d'autre préparation que celle d'être concassée en morceaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Conduite du haut-fourneau qui vient d'être décrit et produit qu'on en obtient.

Le coke s'emploie généralement en quantité constante, mais les proportions du minerai et de la pierre calcaire varient suivant la qualité du fer que l'on veut obtenir, selon la saison de l'année dans laquelle on opère, et en raison de la manière dont le fourneau travaille. Les proportions du minerai et de la pierre calcaire seront sensiblement les mêmes, dans tous les temps, lorsque le minerai sera invariable.

Les proportions de chaque matière dépendant des localités, et n'étant pas les mêmes pour chaque usine, ne peuvent se déterminer avec précision.

Le fourneau décrit plus haut produit, terme moyen, 40 tonnes (1) par semaine, en supposant qu'il soit alimenté avec du minerai argileux contenant environ 27 p. % de fer; que la pierre calcaire employée abonde en coquillages comme celle qui est tirée de *Critch* dans le Derbyshire, en Angleterre, et que le charbon soit très-tendre, peu bitumineux, et contienne une grande proportion de carbone.

Le soufflet, qui agit 25 fois par minute, contient environ 100 pieds cubes, d'où il suit que la quantité

---

(1) La tonne représente en général un poids de 2,000 livres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'air chassée dans le fourneau est, par minute, de 2,500 pieds cubes, le diamètre de la buse est en général de 2 pouces 9 lignes, mesure anglaise.

Dans cet appareil, aussi-bien que dans la plupart des hauts-fourneaux, on coule le métal deux fois en 24 heures à des intervalles de 12 heures chaque, et le fourneau étant en activité nuit et jour, les ouvriers sont changés toutes les 12 heures.

Cinquante charges de coke, pesant chacune deux quintaux trois quarts, sont employées pendant les 12 heures de travail; on ajoute, pendant l'opération et à des intervalles semblables, une pareille quantité de minerai calciné; ces proportions sont celles qui conviennent pour la fonte de fer commune que l'on appelle n° 2.

A l'égard du n° 3, qui a moins de carbone, et qu'on appelle *fer de forge*, le rapport du coke au minerai calciné est à peu près celui de 6 à 7. Celui de la meilleure qualité, dite n° 1, et qui contient le plus de carbone, exige moins de minerai que le n° 2 pour la même quantité de coke.

On doit avoir soin d'ajouter encore, à des intervalles déterminés, de la pierre calcaire, de manière qu'en 12 heures la quantité totale de cette pierre soit à celle du coke dans le rapport de 4 à 11. On ne peut cependant conseiller de suivre généralement ces proportions, parce qu'elles sont dépendantes des matériaux employés, et d'autres circonstances qui obligent de les varier. Il existe des fourneaux qui travaillent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec un tel désavantage, qu'ils ne rendent que 12 à 20 tonnes de fer par semaine, en employant la quantité de coke que l'on vient d'indiquer. Au contraire le pays de Galles possède des fourneaux qu'on peut charger de minerai au point d'en retirer 60 à 75 tonnes par semaine.

Ces énormes différences dépendent de tant de circonstances, que les maîtres de forges les plus expérimentés ne peuvent très-souvent en découvrir la véritable cause. L'expérience et de strictes observations sont des points très-essentiels dans la fabrication du fer, cependant la science, tant mécanique que chimique, facilite beaucoup les progrès de cette utile branche d'industrie.

Les courans d'air qui pénètrent dans le fourneau aux deux points *b*, produisent la plus grande chaleur un peu au-dessus de ces points, où le fer et les scories sont fondus, et d'où le fer coule dans la capacité *e*. L'oxigène de l'atmosphère, en s'introduisant dans la matière combustible, se combine avec cette matière, en sorte qu'il ne s'en échappe point, ou que peu, par la partie *a* du fourneau, où se fait la cémentation; cette partie renferme le minerai et le coke qui sont mêlés ensemble. Ces substances se comportent dans cette capacité comme elles le feraient dans un vaisseau clos, c'est-à-dire que l'oxigène du minerai se combine avec le carbone du coke pour former de l'acide carbonique, ou, pour mieux dire, de l'oxide de carbone. Cette transformation aura lieu jusqu'au centre, dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chacune des masses de minerai, qui alors seront converties en fer métallique et en matière terreuse seulement. Aussitôt que l'oxigène est séparé du fer, la combinaison du carbone avec le métal commence et continue jusqu'à ce que, d'après la réduction de la masse située au-dessous, le métal soit, à son tour, amené à l'état de fusion : alors la chaux se combine avec la partie terreuse de la mine, et le liquide se précipite. Les scories vitreuses se séparent du fer, comme elles sont spécifiquement plus légères que le fer liquide, et elles flottent à sa surface.

Le fer en fusion occupe la partie inférieure *e* du fourneau, fig. 1 et 2, et les scories surnagent dessus jusqu'à ce qu'elles soient parvenues assez haut pour s'échapper au-dessus de la dame *f*. Le métal fondu, en s'accumulant dans la capacité *e*, finirait par passer aussi par-dessus la dame, on évite cet inconvénient en le faisant sortir par l'orifice *x*, fig. 2, 9 et 7, pratiqué au fond de la capacité *e*.

La qualité du métal, relativement à sa quantité de carbone, dépend de la quantité et de la qualité du coke dont le minerai a été environné dans la cémentation. La couleur du métal, lorsqu'il coule du fourneau, indique si le coke a été employé en excès. Une matière connue par les ouvriers anglais sous le nom de *kish*, et brillante, après le réfroidissement, comme la plombagine, annonce, par sa présence à la surface du métal, que ce métal est saturé de carbone ; et si la quantité de cette matière est considérable, c'est un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avis pour le maître de forge d'augmenter la charge de son fourneau en employant plus de minerai. Le *laitier* est aussi un bon indice pour montrer comment le fourneau travaille, aussi-bien que pour indiquer la qualité du fer. Si le minerai n'est pas suffisamment cémenté, l'oxide, dans quelques cas, n'éprouve aucun changement, et le manque de charbon permet à une quantité considérable d'oxide de fer de s'incorporer avec le *laitier*, ce qui lui fait prendre une teinte d'un jaune grisâtre, inférieure à la teinte bleue, et à celle du fer qui a le moins de couleur. Dans certains cas, lorsque le fourneau est en mauvais état, le laitier devient d'un vert si intense qu'il paraît presque noir; cette circonstance provient d'un grand excès d'oxide de fer, qui a échappé à la réduction dans le fourneau. Le laitier est très-fusible, à cause de l'oxide de fer qui le pénètre, ce qui est très-défavorable. Le laitier qui a le moins de couleur devient bientôt solide après son écoulement du fourneau, parce qu'il contient moins d'oxide de fer; il indique, en cet état, que la cémentation est portée au point convenable, et que l'oxide a été converti en fer carburé, état dans lequel il ne peut plus se combiner avec la matière terreuse, qu'il abandonne lorsque les masses cémentées sont entrées en fusion par l'action du courant. La teinte bleue du charbon, qui dans certains cas est presque aussi vive que *l'ultramarine*, accompagne en général le laitier le plus incolore, cette couleur est due probablement à un oxide de fer qui contient moins d'oxigène que l'oxide noir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Manière de régler le courant d'air.

L'air ne passe pas immédiatement du soufflet dans le fourneau, il arrive d'abord dans un cylindre intermédiaire plus large que l'on nomme *régulateur*, ce cylindre renferme un piston libre qui est soulevé par l'air sortant du soufflet, il est muni d'un contre-poids qui l'oblige à descendre pendant la dilatation ou le retour du soufflet, de sorte que l'air se trouve continuellement comprimé pour entrer dans le fourneau.

Quoique ce régulateur soit généralement en usage, il est très-éloigné d'être parfait. Un autre appareil appelé *régulateur d'eau* ou *régulateur hydraulique* a été imaginé pour le remplacer avec plus d'avantage; cet appareil est composé d'un grand réservoir ou récipient dans lequel se trouve un autre vase hermétiquement fermé, moindre en surface et en capacité, dont l'orifice est en bas et le fond en haut. Qu'on suppose ce vaisseau intérieur rempli d'eau occupant en même temps l'espace compris entre les deux vaisseaux intérieur et extérieur; il est clair que si l'air est chassé dans le vaisseau intérieur, en suivant un conduit inséré dans son fond, l'eau étant déplacée par l'air, descendra dans la capacité intérieure et s'élévera entre les deux vaisseaux jusqu'à ce que la colonne d'eau devienne, à l'extérieur, égale à la force requise du courant d'air. Cette colonne serait, dans le fourneau que nous venons de décrire, d'environ 9

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pieds, et égale à la pression d'un poid de 4 liv. par pouce.

Un autre tuyau va du vaisseau intérieur au fourneau, et communique à peu près un courant qui varie simplement avec la colonne d'eau extérieure, qui diminue à mesure que la surface de l'eau est plus grande.

Cette invention fut considérée pendant quelque temps comme une découverte importante, mais, par malheur, une circonstance l'a rendue sujette à bien des inconvéniens. Une quantité d'eau est portée dans le fourneau, aussi bien à l'état de vapeur que comme agent mécanique, par l'effet de l'agitation de ce liquide, et comme on a reconnu que l'application de ce moyen à un haut-fourneau influait tant sur la quantité que sur la qualité du fer, on s'est trouvé forcé de l'abandonner, dans plusieurs cas, pour se servir de nouveau des anciens régulateurs.

On a encore cherché à régulariser le courant d'air en employant ce qu'on appelle une *voûte à air*. Ce moyen consistait à accumuler l'air dans une grande cavité : l'essai en fut d'abord tenté aux forges de Clyd; on fit une vaste excavation dans un rocher, et on y accumula de l'air à l'aide d'une machine soufflante. Cette capacité avait un si grand rapport avec le soufflet, que le jet qui en sortait était presque uniforme. Cette première tentative n'eut cependant pas de succès, tant parce que la voûte n'était point herméti-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quement fermée, qu'à cause de l'humidité qui suintait du roc et se mêlait à l'air.

On fut plus heureux aux forges de Carron : une voûte à air construite en plaques de fer forgé a été employée dans un des fourneaux à Bradley, dans le Staffortshire, et cette construction paraît avoir très-bien réussi.

La forme de cette voûte est celle d'un cylindre d'environ 10 à 12 pieds de diamètre et de 50 ou 60 pieds de long.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MÉLANGES.

Sur l'alliage fusible et sur une combinaison métallique réfrigérante; par M. DOBEREINER.

L'alliage composé de

plomb.	0,340
étain.	0,194
bismuth.	0,466

est fusible à 99° centigrades. On peut admettre qu'il est composé d'un atome de l'alliage B *i*. P *b*, fusible à 162° ou 169° cent., uni à un atome de l'alliage B *i* S *n*, qui se fond de 131° à 137° centigrades. Lors de la combinaison de ces deux alliages, il se produit du froid. Voici un exemple d'abaissement de température plus frappant :

Ayant mêlé ensemble 207^{g} de plomb, 118^{g} d'étain, 284^{g} de bismuth et 1617^{g} de mercure, à la température de + 17°,5 centigr., le thermomètre descendit de suite à — 10° centigrades.

Comparaison entre les chemins de fer et les canaux.

Le volume premier du *The new London mechanic's register*, contient, page 10, une notice qui fait aper-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cevoir dans quelles circonstances l'usage des chemins de fer est préférable à celui des canaux; voici la traduction de cette notice.

Sur un chemin de fer, construit avec soin et de niveau, un cheval ordinaire traîne aisément une charge de 7 à 8 tonneaux (1), en marchant avec une vitesse de deux milles et demi par heure (2), ou de 11 tonneaux à raison de deux milles seulement à l'heure.

Sur un canal, le même cheval traînera 30 tonneaux en marchant avec une vitesse de deux milles à l'heure, mais la résistance qu'un corps éprouve dans l'eau augmente en raison du carré de la vitesse, sans compter qu'un cheval qui fait quatre milles à l'heure perd de sa force; il faudrait donc six chevaux pour traîner sur un canal, en marchant à raison de quatre milles à l'heure, la même charge qu'un seul cheval traînerait en faisant deux milles à l'heure.

A une vitesse de deux milles quatre cinquièmes par heure, un chemin de fer et un canal, ayant la même force motrice, sont à peu près égaux; mais, si la vitesse est portée à trois milles par heure, le chemin de fer a un avantage qui s'exprime par le rapport de

---

(1) La charge d'un tonneau est représentée ordinairement par un poids de 2000 livres.

(2) Le mille anglais vaut 1609306 kilomètres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

11 à 10; et à 9 milles par heure l'avantage du chemin de fer sur le canal, est comme 8 à 1.

L'expérience a démontré qu'une machine à vapeur de la force de huit chevaux faisait mouvoir sur un chemin de fer le poids suivant, en lui imprimant une vitesse de sept milles par heure.

	tonneaux.	quintaux.
Charbon.	33	13
Poids du chariot.	15	2
Poids de la machine.	9	»
	57	15

Indication de quelques prix proposés par la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, établie à Paris, rue du Bac, n. 42, dans la séance générale du 22 novembre 1826, pour être délivrés en juillet 1827 (1).

1. MACHINE PROPRE A RASER LES POILS DES PEAUX EMPLOYÉES DANS LA CHAPELLERIE. — La Société propose un prix de 1,000 francs à celui qui présentera une machine de construction simple, d'un service prompt

(1) Toutes les pièces à fournir par les concurrens doivent être adressées, franches de port, à la Société avant le 1 mai 1827.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et facile, peu dispendieuse, et susceptible de raser ou tondre toutes sortes de peaux propres à la chapellerie, après que les poils en ont été sécrétés. Cette machine devra raser au moins douze livres de poil par jour, de manière à en séparer facilement les diverses qualités, et offrir sur le même travail fait à la main un bénéfice de 50 pour 100 au moins; il faudra aussi qu'elle tienne les peaux parfaitement tendues, pour faciliter l'enlèvement des poils, condition d'autant plus essentielle, que la dissolution mercurielle les fait souvent crisper. Les concurrens adresseront un mémoire descriptif de leurs machines, accompagné d'un dessin sur échelle ou d'un modèle, et de certificats authentiques des autorités locales, constatant qu'elles sont montées en grand, et qu'elles fonctionnent habituellement.

II. PERFECTIONNEMENT DES MATÉRIAUX EMPLOYÉS DANS LA GRAVURE EN TAILLE-DOUCE. — Un prix de 1,500 fr. sera décerné à celui qui fera connaître un procédé à l'aide duquel on puisse préparer des planches de cuivre, dont la densité convenable aux besoins de l'art tienne à la nature du métal, et non à l'écrouissement du planage; qui perfectionnera les vernis et la manière de les appliquer, de façon qu'ils ne s'écaillent jamais, et que l'on ne soit pas exposé aux accidens qui arrivent fréquemment lorsqu'on fait mordre les planches; et qui indiquera quels sont, sur les planches de cuivre, les différens effets des acides,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

suivant qu'ils sont purs ou mélangés, et suivant leurs degrés différens de concentration.

III. Métal ou alliage moins oxidable que le fer et l'acier. — Un prix de 3000 francs est offert à celui qui découvrira un métal ou un alliage d'un prix peu élevé, qui ne soit pas nuisible à l'économie animale, non oxidable par l'eau, par les sucs des fruits et des liqueurs, ou infiniment moins attaquable que le fer et l'acier, sans donner de couleur ou de goût aux substances à la préparation desquelles on l'emploierait. Ce métal ou cet alliage serait assez dur, en conservant une ténacité suffisante, pour pouvoir en former des crochets, des râpes solides, des instrumens propres à écraser, couper, séparer, diviser convenablement les poires, les pommes, les betteraves, les pommes de terre et autres produits végétaux mous destinés aux usages domestiques. Les concurrens devront faire connaître la nature des métaux ou la composition des alliages qu'ils emploieront, en y joignant des échantillons de chacun d'eux, et déposant un modèle d'une machine connue, avec laquelle on puisse faire les expériences propres à constater la bonté des pièces principales composantes; les pièces secondaires pourront être en bois dur ou en fonte de fer, coulée de grandeur convenable et non limée, ou en toute autre composition moins attaquable que le fer ou l'acier. C'est le 1er mars 1827 au plus tard que les échantillons et le modèle fonctionnant doivent être déposés à la Société.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

IV. Moulin a nettoyer le sarrasin. — La Société propose un prix de 600 francs à celui qui aura construit un moulin destiné à nettoyer le sarrasin, plus économique et plus parfait que ceux qui sont maintenant en usage. Ce moulin devra dépouiller le sarrasin de son écorce noire, et en faire une espèce de gruau qui puisse être employé immédiatement. Les concurrens sont tenus d'adresser un modèle de leur moulin, ou un dessin sur échelle, accompagné d'un mémoire descriptif, renfermant tous les détails nécessaires sur les frais de construction et la quantité de produits obtenue dans un temps donné.

V. Puits artésiens. — Trois médailles d'or, de chacune la valeur de 500 francs, sont promises aux trois propriétaires qui auront introduit ces sortes de puits dans un pays où ils n'existent pas, pour l'irrigation de la plus grande étendue de terre, qui ne pourra être moindre de cinq hectares. Les concurrens devront adresser des certificats authentiques constatant l'établissement de ces puits.

VI. Matière se moulant comme le plâtre, et capable de résister a l'air autant que la pierre. — Un prix de 2,000 francs est offert à celui qui fera connaître le moyen de durcir le plâtre par quelque mélange qui le fasse résister en plein air, ou de composer de toutes pièces un stuc ou ciment de couleur claire, se moulant avec autant de facilité que le plâtre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'un grain assez fin pour rendre les empreintes les plus délicates, et capable d'acquérir avec le temps une solidité comparable à celle des pierres calcaires employées dans la sculpture. Les concurrens adresseront des échantillons de ciment ou de plâtre durci, et devront décrire, avec précision, les procédés qu'ils auront employés, pour que l'on puisse répéter les expériences et obtenir de nouveaux produits.

VII. PROCÉDÉS D'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE POUR LES HABITANS DE LA CAMPAGNE. — Un prix de 300 fr. sera décerné à la personne qui fera le mieux connaître d'une manière suffisamment détaillée, toutes les sortes d'industries manufacturières qui sont actuellement pratiquées dans les campagnes, soit en France, soit à l'étranger, avec les perfectionnemens dont ces divers genres d'industrie seraient susceptibles. Un second prix de 1,500 fr. sera donné à l'auteur du travail qui aura le plus approché du premier; plus, deux médailles d'or et deux médailles d'argent seront décernées aux concurrens qui, sans avoir embrassé la question dans toute son étendue, auraient néanmoins rempli avec succès une partie des conditions proposées. Les descriptions fournies par les concurrens devront être suffisamment détaillées pour que, suivant leur importance, les procédés qu'elles ont pour objet puissent être pratiqués, soit par de simples manœuvriers, soit par des propriétaires ruraux ou par des fermiers; il faut aussi que les dépenses et les béné-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ficés du travail soient établis, et que les ouvrages envoyés au concours soient accompagnés des dessins qui pourraient être nécessaires, etc.

VIII. Colle-forte. — Un prix de 2,000 francs est promis au fabricant de colle-forte qui aura livré au commerce, pendant le cours d'une année, la plus grande quantité de ce produit en qualités diverses, les mieux appropriées aux différens emplois dans les arts, et à des prix avantageux pour le consommateur, on ne demande pas qu'elle puisse être substituée à la colle de poisson pour la clarification de la bière; il serait même inutile d'y penser.

IX. Colle de poisson. — Un prix de 2000 francs est promis à celui qui présentera un produit qui puisse remplacer l'icthiocolle dans la clarification de la bière, dont le prix n'excède pas 10 francs le kilogr. et qui soit tel qu'on puisse s'en procurer des quantités suffisantes pour les besoins du commerce. Les concurrens devront fournir des échantillons et mémoires.

X. Chapeaux. — Un prix de 600 francs sera décerné à celui qui aura constaté par des expériences rigoureuses, 1° quelle est la cause de la différence qu'offre le feutrage de la laine dite de Hambourg, qui est la seule qui forme des chapeaux couverts de poils, et de la laine de Sologne, qui forme un feutre très-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

serré et toujours ras ; 2° s'il se trouve en France une race de brebis dont la la laine jouisse de la propriété de celle dite de Hambourg.

XI. Outremer factice. — Un prix de 6000 francs est promis pour la découverte d'un procédé économique, à l'aide duquel on puisse faire, de toutes pièces, de l'outremer semblable en qualité à celui que l'on retire du lazulite ; la Société regardera comme économique le procédé qui permettra de livrer de suite au commerce le kilog. de cette couleur à 300 fr. au plus.

XII. Papier d'écorce de murier a papier. — Un prix de 3000 francs sera remporté par la personne qui aura le mieux fabriqué avec l'écorce d'un arbre acclimaté en France, appelé communément arbre à papier, désigné par les botanistes sous la dénomination de *broussonnetia papyrifera*, et employé par les Chinois à la fabrication du papier, une quantité de papier égale à cinq rames, de format grand-raisin.

Machine à préparer le lin et le chanvre non rouis.

M. Lorilliard, mécanicien, à Nuits, département de la Côte-d'Or, s'est procuré, le 9 septembre 1826, un brevet d'invention de 15 ans, pour une machine destinée à broyer et préparer définitivement le lin et le chanvre sans le secours du rouissage. Des certificats et des lettres de divers propriétaires d'établissemens

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ruraux, qui ont été mis sous nos yeux, attestent, sans aucune restriction, que cette machine, qui est sans rouage et d'une construction simple, remplit parfaitement son objet dans les différentes contrées de la France où elle est en activité. On assure qu'un enfant suffit pour la faire mouvoir, qu'elle teille le chanvre avec une célérité remarquable et sans la moindre déperdition, qu'elle le dépouille de sa chenevotte la plus fine, qu'elle le dégomme entièrement et l'assouplit, et qu'enfin la substance traitée par ce procédé devient blanche et produit beaucoup plus de filasse et moins d'étoupes, qui sont d'ailleurs douces, soyeuses et prêtes à être filées. Il paraît aussi que l'auteur reçoit des souscriptions de tous les points de la France.

M. Lorilliard, dans la vue de prévenir tous les doutes et de commander la confiance, ne traite avec les acquéreurs de son procédé qu'après qu'il a fait en leur présence des expériences sur une machine de grandeur d'exécution. Pour faciliter ces expériences et éviter des déplacemens, il a des commis-voyageurs qui parcourent les départemens, conduisant avec eux une machine en grand qu'ils font fonctionner.

L'auteur offre de céder son privilége, pour quinze années, par canton, par arrondissement ou par département. Les personnes qui désirent souscrire peuvent adresser leurs demandes, franches de port, à M. Valson, notaire, à Gevrey, arrondissement de Dijon (Côte-d'Or).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Bourbon, maire de Culle, département de Saône-et-Loire, qui possède cette machine, s'exprime de la manière suivante sur ses avantages, dans sa lettre du 21 janvier 1827, adressée à M. Lorilliard :

« Je ne fais que guider les personnes qui viennent » faire leurs chanvres, je suis même obligé d'en ren- » voyer tous les jours, et ma maison, malgré cela, » est encombrée de marchandises. Cela a pris mer- » veilleusement, tous les jours je reçois de nouvelles » visites pour cet objet, et l'on s'en va toujours sa- » tisfait. J'ai consacré ma petite récolte aux épreuves » que je suis obligé de faire devant les personnes qui » viennent pour s'assurer du résultat que donne cette » machine, souvent elles emportent avec elles une » petite portion de la filasse qu'elles ont vu faire sous » leurs yeux. Il y a même de bons paysans qui restent » ébahis et qui regardent comme miraculeuse la » promptitude avec laquelle cela se confectionne, etc. »

ARM.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉTAT des Brevets d'invention, d'importation et de perfectionnement, dont la déchéance a été prononcée par ordonnance du Roi, du 6 octobre 1826.

NOMS des BREVETÉS.	DATE de la délivrance DES BREVETS.	DURÉE.	OBJETS.
DEBERGUE et DUBOIS	16 oct. 1823.	15 ans.	Système archimédien à faire remonter les bateaux.
Mc DUTILLET. . . .	31 janv. 1824.	*id.*	Étamage applicable à tous les métaux.
BODMER.	13 janv. 1825	*id.*	Moteur à faire mouvoir toutes les usines.
JERNSTEDT	20 déc. 1817.	10 ans.	Purification des goudrons et conservation des étoffes.
FEANDEAU.	2 mai 1822. .	*id.*	Application de la machine à vapeur aux usines.
Mc BENOIST. . . .	19 juin 1823.	*id.*	Siége inodore.
GRANIER.	1 déc. 1824. .	*id.*	Machine applicable au mouvement des bateaux à vapeur.
FERRAND	3 déc. 1824.	*id.*	*Levier marin* remplaçant la vapeur.
WALKER	30 déc. 1824.	*id.*	Chemises, Cols, etc.
ANARY BARON. . .	31 mars 1825.	*id.*	Procédé propre à la cuisson du plâtre.
BAZIN.	4 août 1825.	*id.*	Machine à simplifier la navigation intérieure.
BALASTRON.	10 nov. 1825	*id.*	Mécanique à régler le papier
Delle CHEVALIER, JOLY et BOURON. .	6 mars 1823. .	5 ans.	Corail et Poudres dentifrices
HATON.	3 avr. 1823. .	*id.*	Poêle hydraulique à chauffer les serres.
HATON.	19 juin 1823.	*id.*	Cheminée économique.
HATON	11 oct. 1823.	*id.*	Serre et couche permanente
RUBINI.	18 mars 1824.	*id.*	Fabrication de Pains biscuits en baguettes.
FAUCHET.	31 mars 1824.	*id.*	Force majeure.
Le même.	10 juin 1824.	*id.*	Brevet de perfectionnement et d'addition.
SERBAT	21 oct. 1824.	*id.*	Procédés relatifs à l'affinage
BAUCHÉ.	10 nov. 1824.	*id.*	Socques articulés.
HERTZIK.	30 déc. 1824.	*id.*	Machine à imprimer les indiennes.
GABIROUX.	23 fév. 1825.	*id.*	Machine à rotation.
CHAPELLE.	14 avr. 1825.	*id.*	Mamelle artificielle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLEAU

Des Patentes et Brevets pour des objets d'industrie, délivrés pendant le mois de novembre 1825.

EN ANGLETERRE.

A John et à Samuel Seaward, pour des perfectionnemens dans la manière de naviguer sur les canaux et les rivières de peu de profondeur.

A William Ranyard, marchand de chandelles de Klington, pour une nouvelle brosse circulaire à manche.

A Vernon-Royle, fabr. de soieries à Manchester, pour des perfectionnemens apportés aux machines à préparer et filer la soie.

EN FRANCE.

Au sieur Chauvey (Jean-Pierre), ébéniste à Vesoul, département de la Haute-Saône, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour une machine hydraulique propre à élever l'eau.

Au sieur Pecqueur (Onésiphore), chef des ateliers du Conservatoire Royal des Arts et Métiers, demeurant à Paris, rue Notre-Dame-de-Nazareth, n. 30, un brevet d'invention de dix ans pour un nouvel engrenage d'une roue avec une chaîne à mailles soudées, applicable à la remorque des bateaux, et pour d'autres objets qui y sont relatifs.

Au sieur Balastron (Marie-Cyrille), employé, demeurant à Paris, rue J.-J. Rousseau, n. 8, un brevet d'invention de dix ans pour une mécanique propre à régler le papier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A John-Isaac HAWKINS, ingénieur civil, pour des perfectionnemens apportés aux outils et machines employés à confectionner et à conserver les livres reliés ou non reliés.

A John RIDGWAY et William RIDGWAY, fabricans de poteries, pour des robinets perfectionnés destinés à soutirer les liqueurs.

A Thomas SEATON, de Bermondsey, pour des voitures perfectionnées.

A George HUNTER d'Edinburgh, pour de nouveaux perfectionnemens relatifs à la construction et à l'application des roues ordinaires.

A Thomas SHAW-BRANDRETH, de Liverpool, pour

A la dame LAINÉ (Sophie-Victoire), née Lanchon, autorisée par son mari, demeurant à Paris, rue de Paradis, n. 10, au Marais, un brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans, pour un moyen de donner un mouvement progressif aux bâtimens le long des rivières et canaux.

Au sieur DELAVIGNE (Pierre-Constant), cordonnier de Paris, rotonde du Temple, escalier 1^er^, un brevet d'invention de cinq ans pour des souliers et brodequins articulés à une ou plusieurs brisures, avec semelles imperméables.

Au sieur BRESSY (Joseph), médecin d'Arpajon, faisant élection de domicile à Paris, rue Mazarine, n. 36, un brevet d'invention de dix ans pour des lunettes qu'il appelle *rostrales*.

Aux sieurs LABARRE (François-Philippe) et GRENIER (Charles), tous deux négocians, demeurant à Paris, le premier, rue St-Honoré, n. 210, et le second rue des Poulies, n. 8, un brevet d'invention de dix ans pour une mécanique portative et à point fixe, spécialement destinée au sciage des marbres et des pierres, et au polissage des marbres.

Aux sieurs PLEYEL père et fils (Ignace et Camille), demeurant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des perfectionnemens apportés aux voitures à roues.

A Samuel Brown, de Layle-Lodge, pour des perfectionnemens dans la fabrication des tonneaux et autres vaisseaux.

A William-Erskine Cockrane, pour des perfectionnemens apportés dans les instrumens de cuisine.

A John William Hiort, ingénieur en chef, pour le perfectionnement des cheminées de maison et autres.

A Charles-Louis Giroud, de Lyons en France, pour une composition chimique qui peut remplacer la noix de galle dans les arts et les manufactures où cette dernière substance est en usage.

A James Wilks et à

à Paris, rue Grange-Batelière, n. 2, un brevet d'importation, d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour un piano à une corde qu'ils appellent *piano unicorde*.

Au sieur Rieff (Silvestre), mécanicien à Colmar, département du Haut-Rhin, un brevet d'invention de dix ans pour des machines propres à filer le chanvre et le lin peignés dans toute leur longueur, et sans rien leur faire perdre de leur force naturelle.

Aux sieurs Ayme fils (Joseph), horloger, et Philip (Thomas), serrurier, tous deux à Tarascon, département des Bouches-du-Rhône, un brevet d'invention de cinq ans pour une machine hydraulique mue par le vent.

Au sieur Jacobs (François), cordonnier à Paris, rue de Louis-le-Grand, n. 24, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans pour une chaussure qu'il appelle *sandale*.

Au sieur Bienaimé-Fournier, horloger, place Périgord, à Amiens, départ. de la Somme, un brevet d'invention de cinq ans pour un instrument qu'il appelle *métrome perfectionné*.

Aux sieurs Laforest-Berrier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

John Erroyd, pour une machine à découper les clous.

fils et compag., administrateurs de la compagnie sanitaire contre le rouissage, demeurant à Paris, rue Saint-Nicolas, n° 2, boulevard Saint-Martin, un brevet d'invention de quinze ans, pour des procédés de fabrication du papier avec les chenevottes du chanvre, du lin, et avec la partie ligneuse de l'ortie, du houblon, de la liane et du maïs.

A Alexander Macarthy, pour une nouvelle méthode de paver les rues, les chemins et les places.

Au sieur comte de Thiville (Joseph-Gaston-Jean-Baptiste), demeurant à Paris, rue Croix-des-Petits-Champs, n° 9, hôtel de Nantes, un brevet d'invention de cinq ans, pour une roue hydraulique, applicable à toutes espèces d'usines.

A Benjamin Cook, de Birmingham, fondeur en cuivre, pour un nouveau moyen de donner aux ancres et aux cordages plus de fixité, et de les rendre moins sujets à se tourmenter.

Au sieur Pape (Henri), facteur de pianos, demeurant à Paris, rue des Bons-Enfans, n° 19, un brevet d'invention de dix ans, pour un piano sans corde, avec l'addition d'un moyen propre à en prolonger le son.

Au même, pour des perfectionnemens dans la reliure des livres et portefeuilles de différentes formes.

Au sieur Walker (James-Thomas), rentier de Londres, représenté à Paris par le sieur Rivière, rue du Port-Mahon, n° 3, un brevet d'importation de dix ans, pour un moyen de donner un mouvement progressif aux bâtimens le long des rivières et canaux.

A Johann George Deyerlein, pour l'importation

Au sieur Plomteur (Jacques-Joseph), un brevet de perfection-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de perfectionnemens relatifs aux machines à peser désignées sous le nom de *ponts - balances* allemands.

A Samuel PARKER et à William-Francis HAMILTON, pour des alliages métalliques.

A Edward BOWRING et à Robert STAMP, pour des perfectionnemens dans la préparation et le tissage de la soie et autres matières fibreuses ordinairement employées à fabriquer des chapeaux, des bonnets, des schalls et autres objets.

A James GUESTIER, pour l'importation d'une méthode de fabriquer le papier avec des substances propres à cet objet.

A Alexander LAMB et à William SUTTILL, pour nement et d'additions à son brevet du 31 mars 1825, pour des perfectionnem. au système d'armes de l'invention Pauly, et pour une amorce en cuivre en forme de chapiteau.

Au sieur CAMBACÉRÈS (Joseph-Antoine), fabricant de bougies stéariques, troisième brevet de perfectionnement et d'addition à son brevet de quinze ans du 10 février 1825, pour l'emploi des acides stéarique, muriatique et oléique, à la fabrication des bougies qu'il appelle *oxigénées*.

Aux sieurs OUDIER (Antoine) et DELAVINI fils (Jean-Baptiste), demeurant à Châlons-sur-Saône, un brevet de perfectionnement et d'addition à son brevet de cinq ans du 10 février 1825, pour un moyen de produire du remous sous les aubes des roues servant à faire mouvoir les bateaux, et pour l'emploi, dans les courans rapides, de pieux mis en mouvement par un axe et poussant le bateau.

Au sieur LAIGNEL (Jean-Baptiste-Benjamin), brevet de perfectionnement et d'addition à son brevet du 22 juillet 1825, pour un système de navigation sur les fleuves et rivières dont la rapidité est un obstacle.

Au sieur SIMONNET (Pierre-François), fabricant de bourses,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des perfectionn. dans les machines à préparer et filer le lin, le chanvre et les déchets de soie.

A George Borradaile, pour l'importation d'un perfectionnement dans la fabrication des chapeaux.

A Augustus Count de laGarde, pour l'importation d'un perfectionnem. dans les machines à broyer ou préparer le chanvre, le lin et autres matières fibreuses.

A Joseph Eve. pour son perfectionnem. de la machine à vapeur.

A Henri King et à William Kingston, pour la découverte d'un moyen de perfectionner les clefs à l'usage des mâts de hune, de beaupré, de tout autre mat, et de toute pièce de bois à laquelle on applique l'usage d'une clef.

passage de l'Ancre, à Paris, brevet de perfectionnement et d'addition au brevet de dix ans, du 18 septembre 1823, pris par le sieur Faivre, dont il est cessionnaire, pour une mécanique propre à fabriquer les bourses en soie, or et argent, mailles doubles, simples et à dessin.

Au sieur Delisle, capitaine du génie, à Dunkerque, brevet de perfectionnement et d'addition à son brevet du 22 juillet 1825, pour un bateau à vapeur propre à la navigation des moyennes rivières et canaux, par l'emploi de deux éperviers agissant alternativement de chaque côté du bateau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A Richard-Jones Tomlinson, pour des bois de lits perfectionnés.

A Marc Larivière, pour des appareils ou machines appliqués dans les modes d'estampage et de pression très-connus, et dont l'objet est de percer ou perforer des plaques ou bandes de métal pour divers usages.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DE NOMS D'AUTEURS ET DE MATIÈRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

A.

ACIDE PYROLIGNEUX. Purification de cet acide au moyen du charbon animal, obtenu dans les fabriques de bleu de Prusse, par M. J. Berzélius, pag. 316.

AIGUILLES A COUDRE. Deux prix proposés par la Société d'Encouragement de Paris; l'un de 6000 fr., pour la fabrication des fils d'acier, dans tous les degrés de finesse, propres à la fabrication des aiguilles; et l'autre de 3000 fr., pour l'établissement en France de la meilleure fabrique d'aiguilles à coudre, page 238.

ALLIAGE. Un prix de 3,000 fr. est offert par la Société d'Encouragement de Paris, pour la découverte d'un métal ou alliage moins oxidable que le fer et l'acier, pag. 378.

ALLIAGE FUSIBLE. Notice sur l'alliage fusible et sur une combinaison métallique réfrigérante, par M. *Dobereiner*, pag. 374.

AIR ATMOSPHÉRIQUE. Des qualités, de l'action et de l'emploi de l'air atmosphérique, dans les opérations de l'industrie, pag. 1re. — Quantités d'eau et d'acide carbonique contenues dans l'air atmosphérique, pag. 24. — L'air pur contient, sur 100 parties, 21 parties *d'oxigène* et 79 parties *d'azote*, p. 24. — 10 mètres cubes d'air atmosphérique à 10 degrés de température brûlent 1 kilog. de charbon, pag. 25. — Un litre ou un décimètre cube d'air à 0° du thermomètre, pèse 1,2991 gr. sous la pression de 76 centimètres de mercure, pag 25. —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Description de l'hygromètre, instrument propre à mesurer l'humidité de l'air, pag. 21.

ANTHRACITE. Détails sur l'emploi de *l'anthracite* de Rhode-Island, ou charbon de terre, comme combustible, dans les Etats-Unis de l'Amérique Septentrionale, par le professeur B. Silliman, p. 307. — Qualités de l'anthracite, pag. 310.

ANTIQ, ingénieur-mécanicien, à Paris. Description d'une machine de sa construction, propre à varloper ou à réduire les bois de teinture en copeaux, pag. 26, pl. 1re. — Indication des machines qui se construisent dans ses ateliers, pag. 35.

ARPENTAGE. Annonce et analyse de *l'Art du Géomètre-Arpenteur*, ou *Traité de Géométrie pratique, contenant la levée des plans, etc., etc.*, par M. P. G. Guy, *Bulletin bibliographique.*

ASSAINISSEMENT des appartemens ou lieux bas et humides, au moyen d'un enduit formé d'huile de lin cuite, de litharge et de résine, par MM. Darcet et Thénard, p. 293.

ASTRONOMIE ÉLÉMENTAIRE, par M. Quételet, membre de l'Académie de Bruxelles. Annonce et courte analyse de cet ouvrage, *Bulletin bibliographique.*

ASTLIE (James-Falconer). Sa méthode pour condenser le bois et lui donner un grain serré qui le rend capable de résister à l'humidité, pag. 306.

B.

BALANCES-BASCULES et CRICS DE STRASBOURG, de l'invention de M. Quintenz et de la construction de M. Rollé. Annonce du dépôt général de ces objets, établi à Paris, rue du Faubourg-Saint-Denis, n. 88, passage du Désir, *Bulletin bibliographique.*

BAS-RELIEFS EN PLATRE, rendus inaltérables à l'air au moyen d'un enduit composé par MM. Darcet et Thénard, pag. 298.

BELIER HYDRAULIQUE. Notice sur l'usage de cette machine, pag. 91.

BERGNEY. Annonce et analyse de son ouvrage intitulé *l'Art*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du Teinturier, suivi de *l'Art du Teinturier-Dégraisseur*, en 1 vol. in-12, *Bulletin bibliographique*.

Berzélius. Son procédé de purification de l'acide pyroligneux, au moyen du charbon animal, p. 316.

Blanchîment des tissus et du linge. Description d'un appareil propre au blanchîment des tissus neufs et du linge de ménage, pour lequel M. Wrigth a pris une patente en Angleterre, pag. 113. — Deux compositions propres à laver le linge, s'employant l'une avec l'eau de mer préparée, et l'autre avec l'eau douce, par M. Edward Heart, patenté, pag. 239.

Bois. Quantités de charbon fournies par quelques espèces de bois dans le cas d'une carbonisation lente, pag. 133. — Analyse du bois de hêtre, d'après les expériences de MM. Gay-Lussac et Thénard, pag. 138. — Différence des quantités de chaleur produites par diverses espèces de bois, pag. 207. — Méthode pour condenser le bois et lui donner un grain serré qui le rend capable de résister à l'humidité, par M. James-Falconer Astlie, pag. 306.

Bois de teinture. Description d'une machine à varloper ou à réduire les bois de teinture en copeaux, perfectionnée et construite par M. Antiq, mécanicien à Paris, pag. 26, pl. 1re et 2. — Notice sur l'établissement formé à Bonneuil-sur-Marne, par MM. Lévêque et comp., dans lequel on débite le bois de teinture pour le public, et indication du dépôt que cette manufacture possède à Paris, pag. 34.

Bower. Voy. David Gordon.

Braconnot. Son analyse d'un papier collé dans la cuve de fabrication, pag. 46.

Brevets d'invention déchus. Etat des brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation, dont la déchéance a été prononcée par ordonnance du Roi, du 24 novembre 1824, pag. 178. — Brevets déchus par ordonnance royale du 4 mai

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1825, pag. 257. — Brevets déchus par ordonnance du 16 septembre 1825, pag. 324. — Brevet déchus par ordonnance du roi du 6 octobre 1826, pag. 385.

Brevets d'invention délivrés. Tableaux des brevets et des patentes anglaises délivrés pendant le 3e trimestre de 1825. page 59, 127 et 187. — *Idem* pendant octobre 1825, page 261. — *Idem* pendant novembre 1825, pag. 386.

Brevets d'invention (notes relatives aux). Prix de 3000 fr., proposé par M. le baron Ternaux, pour celui qui fera connaître le meilleur projet de législation sur les brevets d'invention, page 58.

C.

Cables plats. Notice sur les machines dites à molettes, desservies par des câbles plats, dans l'exploitation des mines, et sur la fabrication de ces sortes de câbles, page 343. — Avantages des câbles plats sur les câbles ronds, page 345. — Disposition particulière de la machine à molettes, dans le cas de câbles plats, page 349, pl. 15. — Machine à assembler les cordes pour former des câbles plats à l'usage des exploitations des mines, page 355, même planche.

Canaux. Comparaison entre les chemins de fer et les canaux, pag. 374.

Canons de marine. Nouveau mode de charger les canons, à bord des bâtimens de mer, consistant à se servir de ressorts pour éviter l'emploi de cordages, par M. Halahan, page 124.

Canson frères, fabricans de papiers, à Annonay, réclament la priorité d'invention pour le moyen de coller le papier dans la cuve même de fabrication, *Bulletin bibliographique*.

Chaleur. Documens pratiques sur les quantités de chaleur qu'on peut obtenir de différentes espèces de combustibles, page 195.

Chameau. Notice sur le poil de chameau et sur le filage de cette matière, page 50.

Chanvre. Annonce d'une nouvelle machine à préparer le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lin et le chanvre non rouis, par M. Lorilliard, de Nuits, département de la Côte-d'Or, pag. 382.

Chapeaux. Un prix de 600 fr. est offert par la Société d'Encouragement de Paris, à celui qui aura constaté par des expériences rigoureuses, 1° quelle est la cause de la différence qu'offre le feutrage de la laine dite de Hambourg, qui est la seule qui forme des chapeaux couverts de poils, et de la laine dite de Sologne, qui donne un feutre très-serré et toujours ras; 2° s'il se trouve en France une race de brebis dont la laine jouisse de la propriété de celle dite de Hambourg, pag. 382.

Chapellerie. La Société d'Encouragement de Paris propose un prix de 1,000 fr. pour une machine peu dispendieuse, susceptible de raser ou tondre toutes sortes de peaux propres à la chapellerie, pag. 376.

Charbon de bois. Quantités de charbon que donnent quelques espèces de bois, dans le cas d'une carbonisation lente, page 133. — Le charbon de bois exige une consommation de 34 grammes pour élever d'un degré 100 kilogrammes d'eau, et 17 kilogrammes pour réduire cette quantité en vapeur, page 208.

Charbon de terre. Il faut 10 mètres cubes d'air atmosphérique à 10 degrés de température, pour brûler 1 kilogramme de charbon de terre, page 25. — Détails sur l'emploi de l'anthracite ou charbon de terre comme combustible dans les États-Unis de l'Amérique Septentrionale, par le professeur B. Silliman, page 307. — Voy. Houilles.

Charpentier (art du), par M. Lepage. Analyse de cet ouvrage, *Bulletin Bibliographique*.

Chaudières de machines a vapeur. Notions générales sur le volume et la disposition à donner à ces chaudières, page 269. — Réflexions sur les cas d'explosion des chaudières à vapeur, page 329.

Chemins de fer. Comparaison entre les chemins de fer et les canaux, pag. 374.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cheveux. Propriété qu'ont les cheveux dégraissés de s'étendre d'un cinquantième de leur longueur, page 22.

Chimie. Analyse d'un traité abrégé de cette science et de ses applications aux arts, par M. Desmarest, pharmacien, 1 v. in-12, *Bulletin bibliographique*. — Annonce d'une traduction du traité des *Manipulations chimiques* de Faraday, en 2 vol. in-8°, par M. Maiseau, traducteur de l'enquête du parlement d'Angleterre sur l'industrie, *Bulletin bibliographique*.

Cisaille. Description d'une cisaille en fonte de fer mise en action à l'aide d'une manivelle et d'un engrenage, importée d'Angleterre en 1826 et en usage dans les fonderies de Romilly, page 219, pl. 11 et 12.

Coke. Avec 12,340 kilogrammes de coke de première qualité, on peut, en tirant tout le parti possible de la chaleur de la combustion, réduire en vapeur 100 kilogrammes d'eau prise à 9° ou 10°, page 206.

Fabrication du charbon de terre appelé *Coke*, pag. 364.

Colle de poisson. Un prix de 2,000 fr. est promis, par la Société d'Encouragement de Paris, à celui qui présentera un produit qui puisse remplacer l'icthiocolle dans la clarification de la bière, pag. 381.

Colle-forte. Un prix de 2,000 fr. est promis, par la Société d'Encouragement de Paris, au fabricant de colle-forte qui aura livré au commerce la plus grande quantité de cette colle, pag. 381.

Combustibles. Remarques sur les combustibles, page 129. — Documens pratiques sur les quantités de chaleur qu'on peut obtenir de différentes espèces de combustibles, page 195. — Détails sur l'emploi de l'anthracite de Rhode-Island, comme combustible, dans les États-Unis de l'Amérique Septentrionale, par le professeur B. Silliman, page 307. — Voy. Bois, Charbon, Coke, Houilles.

Cordages plats. Voy. Cables plats.

Coton. Voy. Filature.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Creusets réfractaires. Prix de 3000 fr. offert par la Société d'Encouragement de Paris, à celui qui établira en grand une fabrication de creusets réfractaires pour pouvoir être employés à fondre du fer pur, page 319.

Cristaux. Divers perfectionnemens apportés par M. C. Pajot-Descharmes dans la cristallerie de Bercy, près Paris, chauffée avec la houille, page 164.

Crochart. Notice sur son établissement et ses travaux relatifs à la fabrication, en France, des tonneaux par des procédés mécaniques, page 53.

D.

Darcet et Thénard. Leur moyen d'employer des corps gras comme hidrofuges dans la peinture sur pierre et sur plâtre, et dans l'assainissement des lieux bas et humides, page 289.

David Gordon et Bower. Leur procédé pour obtenir du plaqué de cuivre sur fer, page 223.

Desmarest, pharmacien. Analyse de son traité abrégé de chimie et des applications de cette science aux arts, en 1 vol. in-12, *Bulletin bibliographique*.

Dessin des machines. Annonce de l'ouverture d'un cours de dessin appliqué aux machines, professé par M. Leblanc, page 56.

Dobereiner. Sa notice sur l'alliage fusible et sur une combinaison métallique réfrigérante, pag. 374.

Drapier. Analyse de son traité de *Minéralogie Usuelle*, *Bulletin bibliographique*.

E.

Eaux. Observations sur les pompes et machines propres à élever les eaux, page 65. — Des diverses quantités de différens combustibles qu'il faut employer pour élever d'un degré la température de 100 kilogrammes d'eau, page 207.

Éclairage avec de la graisse. Moyen de préparer le suif ou la graisse animale pour les rendre propres à former d'excellentes chandelles ou bougies, par M. Nicolas-Hogesippe *Manicler*, patenté pour cet objet, page 240.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Éclairage au gaz. Notice sur l'origine de l'éclairage au gaz, page 173. — Emploi de l'huile empyreumatique du goudron pour l'éclairage au gaz, par M. Schwartz, page 315.

Écoles royales d'arts et métiers. Prospectus de ces écoles, établies par suite de l'ordonnance royale du 31 décembre 1826, page 244.

Écrous. Description d'une méthode pour tailler des vis et des écrous sur le tour, présentée à la Société d'Encouragement de Londres par M. Cornélius Varley, page 36, pl. 3. — Description d'un taraud à filets changeans, propre à faire des écrous en bois ou en métal, de divers diamètres et de différens pas, présenté à la Société de Londres, par M. Siébe, page 43, pl. 3.

Église Ste.-Geneviève a Paris. Préparation qu'on a fait subir à la coupole supérieure de cette église d'après les conseils de MM. Darcet et Thénard, pour la rendre propre à recevoir la peinture, pag. 289.

Étamage des glaces a miroirs. Prix de 2,000 fr., offert par la Société d'Encouragement de Paris, à celui qui aura trouvé un moyen économique d'étamer les glaces à miroirs, pag. 322.

F.

Faraday. Annonce de la traduction en français, par M. Maiseau, de son *Traité des manipulations chimiques*, qui formera 2 vol. in-8°, *Bulletin bibliographique*.

Fer. Nouvelle manière de disposer la sole des fours destinés à chauffer le fer que l'on veut forger ou souder, par M. Richard Harford, pag. 52. Description d'un haut-fourneau anglais à double tuyère, et manière de traiter le fer dans cet appareil, pag. 360, pl. 16 et 17. — Traitement du minerai dans ce haut-fourneau, pag. 363.

Filature. Annonce de la publication prochaine d'un système complet de filature de coton, importé de l'étranger et établi à Ourscamp, près Compiègne, etc., par MM. Leblanc et Molard jeune, pag. 322.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fourneaux. Trois prix de 3,000 fr. chaque, proposés par la Société d'Encouragement de Paris, l'un pour la meilleure construction de fourneaux propres au chauffage des liquides, et à leur évaporation; le deuxième pour la construction des fourneaux destinés à l'oxidation des métaux; et le troisième pour l'indication des moyens d'établir parfaitement les fourneaux propres à réduire les oxides, à fondre simplement les substances métalliques ou à les recuire, pag. 321. Voy. Haut-Fourneaux.

Fours a chauffer le fer. Voy. Fer.

G.

Gay-Lussac et Thenard. Leur analyse du bois de hêtre, pag. 138.

Girard frères. Note sur leur machine à vapeur, dont le système vient d'être imité à New-York, pag. 121.

Glaces a miroirs. Prix de 2,000 fr., proposé par la Société d'Encouragement de Paris, pour un moyen économique d'étamer les glaces à miroirs, pag. 322.

Gravure en taille-douce. Un prix de 1500 fr. est offert par la Société d'Encouragement de Paris à celui qui fera connaître un procédé pour préparer des planches de cuivre, dont la densité tienne à la nature du métal et non à l'écrouissement du planage; qui perfectionnera les vernis et la manière de les appliquer, de façon qu'ils ne s'écaillent jamais, etc., pag. 377.

Guy. Analyse de son *Art du Géomètre-Arpenteur ou Traité de Géométrie pratique*, etc., *Bulletin bibliographique*.

H.

Halahan, lieutenant dans la marine anglaise. Expérience faite de son nouveau mode de charger les canons, à bord des bâtimens de mer, en employant des ressorts pour éviter les cordages, pag. 124.

Harford. Sa nouvelle disposition de la sole des fours destinés à chauffer le fer que l'on veut forger et souder, pag. 52.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

HAUT-FOURNEAU. Description d'un haut-fourneau anglais à double tuyère, et de la manière de traiter le fer, pag. 360, pl. 16 et 17. — Traitement du minerai dans ce haut-fourneau, pag. 363. — Conduite de ce haut-fourneau et produit qu'on en obtient, pag. 366. — Manière de régler le courant d'air, pag. 371.

HÉARD. Ses deux compositions propres à laver le linge, s'employant l'une avec l'eau de mer, et l'autre avec l'eau douce, pag. 239.

HOLTZAPFFEL, mécanicien à Londres. Description d'une scie circulaire à pédale, construite dans ses ateliers, pag. 95 et 107, pl. 4 et 5.

HOUILLES. Analyses de différentes espèces de houilles, par M. Karsten, pag. 137. — Il faut 27 grammes de houille de première qualité, pour élever d'un degré du thermomètre de Réaumur, 100 kil. ou 100 litres d'eau, pag. 205.

HYDRAULIQUE. Observations sur les pompes et machines propres à élever les eaux, pag. 65. — Division des pompes suivant les hydrauliciens, pag. 67. — Des pompes aspirantes et foulantes, pag. 81. — De la pompe à chapelet, pag. 83. — Des pompes dites des prêtres et à soufflet, pag. 85. — Des pompes à mouvement de rotation immédiat, pag. 86. — Prix de 6,000 fr. proposé par la Société d'Encouragement, pour la meilleure construction de *turbines hydrauliques ou roues à palettes courbes de Belidor*, pag. 317. Voy. ROUES HYDRAULIQUE.

HYGROMÈTRE. Description de cet instrument, pag. 21.

I.

IMPRESSION DES ÉTOFFES. Description d'une machine dite à *foularder* ou à *mater*, ayant pour objet de faire pénétrer la couleur dans les tissus destinés à former des toiles peintes, construite par M. Moulfarine, mécanicien, à Paris, pag. 108, pl. 6.

INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE. Un prix de 300 fr. est promis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par la Société d'Encouragement de Paris à celui qui fera le mieux connaître toutes les sortes d'industrie manufacturières qui sont actuellement pratiquées dans les campagnes, soit en France, soit à l'étranger, etc., pag. 380.

INSTITUT FRANKLIN A PHILADELPHIE. — Tableau des prix proposés par cet institut en 1826, pag. 181.

ISABEAU. Analyse de sa perspective pratique, comprenant la perspective linéaire et aérienne, et les notions du dessin linéaire à l'usage des ouvriers. *Bulletin bibliographique.*

K.

KARSTEN. Ses analyses de diverses espèces de houilles, pag. 137.

L.

LEBLANC, professeur de dessin au Conservatoire royal des Arts et Métiers. Annonce de son cours de dessin appliqué aux machines, qu'il a ouvert depuis long-temps, pag. 56. — Annonce d'un système complet de filature de coton qu'il doit publier prochainement, pag. 323.

LÉGUMES SECS. Prix de 1,000 fr. proposé par la Société d'Encouragement, pour la construction la plus simple d'un moulin à bras propre à faciliter aux consommateurs les moyens de décortiquer leurs légumes, pag. 321.

LEPAGE. Analyse de son petit traité, appelé art du charpentier. *Bulletin bibliographique.*

LÉVÊQUE ET COMP. Notice sur leur établissement de Bonneuil-sur-Marne, dans lequel on débite les bois et drogues à l'usage de la teinture, pag. 34.

LEWIS AUBREY. Ses perfectionnemens apportés dans la fabrication des formes en fils métalliques destinés à la fabrication du papier, pag. 303.

LIN. Voy. CHANVRE.

LINGE (lavage du). Deux compositions propres à laver le linge, s'employant l'une avec l'eau de mer, et l'autre avec l'eau douce, par M. Edward-Heard, pag. 239.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LORILLIARD, de Nuits, département de la Côte-d'Or. Annonce de sa machine brevetée, propre à la préparation du lin et du chanvre non rouis, pag. 382.

M.

MACLOUD (John) originaire de Dublin. Notice sur cet artiste qui a importé en France la navette volante, pag. 236.

MAISEAU. Annonce de sa traduction du traité des *manipulations chimiques* du célèbre Faraday, pag. 328.

MALHER ET COMP. Analyse de leur ouvrage intitulé l'*Art du Teinturier*, suivi de l'*Art du Teinturier-Dégraisseur*, *Bulletin bibliographique*.

MANICLER (Nicolas-Hogesippe). Sa nouvelle préparation de substances grasses applicable à l'éclairage, pour laquelle il s'est procuré une patente en Angleterre, pag. 240.

MANNEVILLE. Note sur l'établissement qu'il a formé à Stenay sur la Meuse, pour la fabrication des tonneaux par des procédés mécaniques, pag. 53.

MATTHEW. Notice sur une machine à vapeur de son invention, qui dispense de pistons et de soupapes, et qui applique à la fois la force à la roue qu'elle fait mouvoir d'un mouvement uniforme, etc., pag. 123.

MAUDSLAY. Description de sa machine à vapeur portative, à double effet et à injection, sans balancier pour faire agir le principal piston, et dans laquelle le robinet distributeur est placé verticalement, pag. 279, pl. 13 et 14.

MÉTALLURGIE PRATIQUE. Analyse d'un traité qui porte ce titre. *Bulletin bibliographique*.

MÉTAUX. Un prix de 3,000 fr. est offert par la Société d'Encouragement de Paris pour un métal ou alliage moins oxidable que le fer et l'acier, pag. 378.

MINERAI DE FER. Préparation du minerai de fer, pag. 365. — Traitement de ce minerai dans le haut-fourneau anglais, pag. 363.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Minéralogie. Analyse d'un traité de minéralogie usuelle, par M. Drapier, *Bulletin bibliographique*

Miroirs. Prix de 2,000 fr. proposé par la Société d'Encouragement de Paris, pour l'étamage des glaces à miroirs, pag. 322.

Moulfarine, mécanicien à Paris. Description d'une machine dite à *foularder* ou à *mater*, construite dans ses ateliers, et ayant pour objet de faire pénétrer la couleur dans les tissus destinés à former des toiles peintes, pag. 108, pl. 6. — Description d'une machine à faire sécher promptement les tissus, à l'aide de cylindres creux chauffés par la vapeur, construite dans ses ateliers, pag. 210, pl. 10.

Moulin a écorcer les légumes. Prix de 1,000 fr., proposé par la Société d'Encouragement de Paris, pour un moulin à bras propre à écorcer les légumes secs, pag. 321.

Moulin a nettoyer le sarrasin. Un prix de 600 fr. est promis par la Société d'Encouragement de Paris pour un moulin propre à nettoyer le sarrasin, pag. 379.

N.

Navette volante. Notice sur l'importation en France de la navette volante, par M. Macloud, pag. 233.

Noria. Détails sur cette machine, pag. 90.

O.

Ouvriers. Tableau des articles qui composent la dépense moyenne d'un artisan à Londres et d'un artisan à Paris, pag. 175. — Tableau des salaires des ouvriers ordinaires de Manchester et de Lyon, pag. 176.

Outremer factice. Un prix de 6,000 fr. est promis par la Société d'Encouragement de Paris pour la découverte d'un procédé économique, à l'aide duquel on puisse faire, de toutes pièces de l'outremer, semblable à celui que l'on retire du lazulite, pag. 382.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

P.

PAJOT-DESCHARMES. Notice sur les divers perfectionnemens qu'il a apportés dans la cristallerie de Bercy, chauffée avec la houille, pag. 164. — Sa notice sur l'importation de la navette volante en France, pag. 233.

PAPIER. Notice de M. Braconnot sur la fabrication du papier collé dans la cuve de fabrication, pag. 46. — Réclamation de MM. Canson frères, d'Annonay, relative à la priorité d'invention, en leur faveur, du moyen de coller le papier dans la cuve même de fabrication, *Bulletin bibliographique*. — Perfectionnemens apportés par M. Lewis Aubrey dans la fabrication des formes en fils métalliques, destinées à fabriquer le papier, pag. 303.

PAPIER D'ÉCORCE DE MURIER A PAPIER. Un prix de 3,000 fr., offert par la Société d'Encouragement de Paris, sera remporté par celui qui aura le mieux fabriqué, avec l'écorce d'un arbre acclimaté en France, appelé communément arbre à papier, pag. 382.

PATENTES. Tableaux des patentes et brevets pris en Angleterre et en France en 1825, pag. 59, 127, 187, 261 et 386.

PEARSON, horloger à Oxford. Son essai fait sur une *roue hydraulique* qui, en tournant, a la propriété d'éviter entièrement l'action du poids de l'eau en arrière sans éprouver le plus léger frottement, pag. 316.

PEAUX. La Société d'Encouragement de Paris propose un prix de 1,000 fr. pour une machine peu dispendieuse susceptible de raser ou tondre toutes sortes de peaux propres à la chapellerie, pag. 376.

PEINTURE SUR PIERRE ET SUR PLATRE. De l'emploi des corps gras comme hidrofuges dans la peinture sur pierre et sur plâtre, etc., par MM. Darcet et Thénard, pag. 289.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Perspective pratique. Analyse d'un traité de perspective pratique, comprenant la perspective linéaire et aérienne, et les notions du dessin linéaire à l'usage des ouvriers, par M. Isabeau, *Bulletin bibliographique*.

Pierre factice. Un prix de 2,000 fr. est promis par la Société d'Encouragement de Paris à l'auteur de la découverte d'une matière se moulant comme le plâtre, et capable de résister à l'air autant que la pierre, pag. 379.

Pihet frères, mécaniciens à Paris. Description d'une plate-forme construite par ces mécaniciens, et en usage dans leurs ateliers de construction, pag. 152, pl. 7, 8 et 9.

Plafonds. Préparation des plafonds qui doivent être peints, par MM. Darcet et Thénard, pag. 297.

Plaqué de cuivre sur fer, suivant le procédé de MM. David Gordon et William Bowser, pag. 223.

Plate-forme. Description d'une plate-forme construite par MM. Pihet frères, mécaniciens à Paris, et en usage dans leurs ateliers de construction, pour diviser au burin des roues d'engrenage à dents droites et à dents obliques, de toutes grandeurs, jusqu'à quatre pieds de diamètre, pag. 152, pl. 7, 8 et 9.

Platre. Préparation applicable sur le plâtre que l'on veut peindre, par MM. Darcet et Thénard, pag. 289.

Platre factice. Un prix de 2,000 fr. est offert par la Société d'Encouragement de Paris à celui qui découvrira une matière se moulant comme le plâtre, et capable de résister à l'air autant que la pierre, pag. 379.

Poil de chameau. Notice sur cette matière, sur sa filature et sur son usage, pag. 50.

Pompes. Observations sur les pompes et les machines propres à élever les eaux, pag. 65.

Pontéjos. Description de la scie circulaire propre à débiter

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les petites pièces de bois, qu'il a rapportée d'Angleterre, pag. 95, pl. 4 et 5.

Prix. Tableaux des prix proposés en 1826 par la Société d'Encouragement de Londres, et par l'Institut Franklin de Philadelphie, pag. 181. — Prix proposés par la Société d'Encouragement de Paris, pag. 238, 317 et 376.

Prospectus des écoles royales d'arts et métiers, pag. 244.

Puits artésiens. Trois médailles d'or sont offertes par la Société d'Encouragement de Paris aux trois propriétaires qui auront introduit ces sortes de puits où il n'en existe pas encore pour l'irrigation, pag. 379.

Q.

Quételet. Analyse de son ouvrage, en 1 vol. in-12, intitulé *Astronomie élémentaire*. *Bulletin bibliographique*.

R.

Rollé, mécanicien à Strasbourg. Annonce de son dépôt de balances à bascule et crics, à Paris. *Bulletin bibliographique*.

Roue hydraulique. Essai d'une nouvelle invention, consistant en une roue hydraulique qui, en tournant, a la propriété d'éviter entièrement l'action du poids de l'eau en arrière, sans éprouver le plus léger frottement, pag. 316.

S.

Salaires des ouvriers. Tableau des salaires des ouvriers ordinaires de Manchester et de Lyon, pag. 176.

Sarrasin. Un prix de 600 fr. est promis par la Société d'Encouragement de Paris pour la construction d'un moulin à nettoyer le sarrasin, pag. 379.

Schwartz. Son emploi de l'huile empyreumatique du goudron pour l'éclairage au gaz, pag. 315.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Scie circulaire. Description d'une scie circulaire a pédale propre à débiter les petites pièces de bois qui n'ont que quelques pouces d'épaisseur, et à remplacer, dan ce cas, avec beaucoup d'avantages, le travail de la scie à chantourner, et de celle à faire des onglets et même des arrasemens, rapportée d'Angleterre par M. le marquis de Pontéjos, pag. 95, pl. 4 et 5.

Séchage des tissus. Description d'une machine destinée à faire sécher promptement les tissus, à l'aide de cylindres creux chauffés par la vapeur, construite par M. Moulfarine, mécanicien à Paris, pag. 210, pl. 10.

Siébe. Description de son nouveau tarau à filets changeans, propre à faire des écrous en bois ou en métal, pag. 43, pl. 3.

Silliman. Ses détails sur l'emploi de l'anthracite ou charbon de terre, comme combustible, dans les États-Unis de l'Amérique Septentrionale, pag. 307.

Société d'Encouragement de Londres. Tableau des prix proposés par cette Société en 1826, pag. 181.

Société d'Encouragement de Paris. Indication de quelques prix proposés par cette Société dans sa séance générale du 22 novembre 1826, pour être décernés en 1827, pag. 238, 317 et 376.

Sorbonne. Expériences faites sur les murs de deux salles de la Sorbonne, pour les garantir de l'humidité, pag. 293.

Statues en platre rendues inaltérables à l'air, pag. 298.

Sucre de betteraves. Deux prix, l'un de 1500 fr., et l'autre de 1200 fr., proposés par la Société d'Encouragement, pour une râpe et pour une presse à betteraves, pag. 321.

Syphon. Du syphon et de son usage, pag. 12.

T.

Tarau. Nouveau tarau à filets changeans, propre a faire des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

écrous en bois ou en métal de divers diamètres et de différens pas, par M. Sièbe, pag. 43 pl. 3.

Teinture. Description d'une machine à varloper ou à réduire les bois de teinture en copeaux, perfectionnée et construite par M. Antiq, mécanicien à Paris, pag. 26, pl. 1re et 2e. — Analyse d'un traité de M. Bergney, en 1 vol. in-12, intitulé *l'Art du Teinturier*, suivi de *l'Art du Teinturier-Dégraisseur*, par M. Malher, *Bulletin bibliographique*. — Description d'une machine propre à faire pénétrer la couleur dans les tissus destinés à former des toiles peintes, pag. 108, pl. 6.

Ternaux. Annonce du prix qu'il a proposé pour celui qui indiquera la meilleure législation à établir concernant les brevets d'invention, pag. 58.

Thénard. Voy. Darcet et Gay-Lussac.

Tissus (séchage des). Description d'une machine destinée à faire sécher promptement les tissus, à l'aide de cylindres creux chauffés par la vapeur, construite par M. Moulfarine, pag. 210, pl. 10.

Tonneaux. Notice sur l'état de la fabrication en France des tonneaux par des procédés mécaniques, pag. 53.

Tour propre à tailler des vis et des écrous, par M. Cornélius Varley, pag. 36, pl. 3.

Tourbe. Notice sur la tourbe. Il faut 96 grammes de tourbe de première qualité pour élever d'un degré 100 kilog. d'eau, et 86 kilog. pour réduire la même quantité d'eau en vapeur. Quant à la tourbe carbonisée, il en faut 73 grammes au minimum pour élever d'un degré 100 kilog. d'eau, et 39 kilog. pour réduire cette même quantité en vapeur, pag. 208 et 209.

Turbines hydrauliques. Prix de 6,000 fr. proposé par la Société d'Encouragement de Paris, pour la construction et la mise en œuvre au moins de deux roues connues sous les dénominations de *Turbines hydrauliques*, ou *Roues à palettes courbes de Belidor*, pag. 317.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

V.

Vapeur d'eau. Des quantités qu'il faut employer de divers combustibles pour réduire 100 kilog. d'eau en vapeur, pag. 208.

Vapeur (Machine a). Notice sur la machine à vapeur portative de MM. Girard frères, dont le principe, reposant sur ce que la vapeur agit dans une roue creuse, ayant sa partie inférieure remplie de mercure, a été mis à exécution à New-York, p. 121. — Notice sur une machine à vapeur de M. Matthew, ayant la propriété de dispenser de tout appareil compliqué, même de pistons et de soupapes, et qui applique à la fois la force à la roue qu'elle fait mouvoir d'un mouvement uniforme, pag. 123. Quelques faits relatifs aux appareils et aux machines à vapeur, pag. 265. — Notice sur une machine à vapeur du docteur Wadsworth, dans laquelle la vapeur est engendrée dans 16 doubles tubes de quatre pieds de long, pag. 267. — Pour produire une quantité de vapeur qui présente une force équivalente à celle d'un cheval, il faut, pour le moins, 10 pieds carrés de surface de chaudière exposés directement à l'action de la chaleur du foyer, pag. 269. — On peut évaluer à 30 pieds cubes, au moins, la quantité de vapeur à basse pression qu'on obtient en une minute de 10 pieds carrés de surface de chaudière, pag. 269. — Description d'une machine à vapeur portative, à double effet et à injection, sans balancier pour faire agir le principal piston, et dans laquelle le robinet distributeur est placé verticalement, inventée et perfectionnée en Angleterre, par M. Maudslay, pag. 279. — Notice sur les machines à vapeur en usage dans différentes mines de Cornouailles, et questions relatives à différens résultats qu'on obtient de ces machines, pag. 305. — Réflexions sur les cas d'explosion des chaudières à vapeur, pag. 329.

Varley. Sa méthode pour tailler des vis et des écrous sur le tour qu'il a présenté à la Société d'Encouragement de Londres, pag. 36, pl. 3.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VIDE. Différens moyens de produire le vide, pag. 2.

VIS. Description d'une méthode pour tailler des vis et des écrous sur le tour, présentée à la Société d'Encouragement de Londres, par M. Cornélius Varley, pag. 36, pl. 3.

VIS D'ARCHIMÈDE. Description et usage de cette vis, pag. 89.

W.

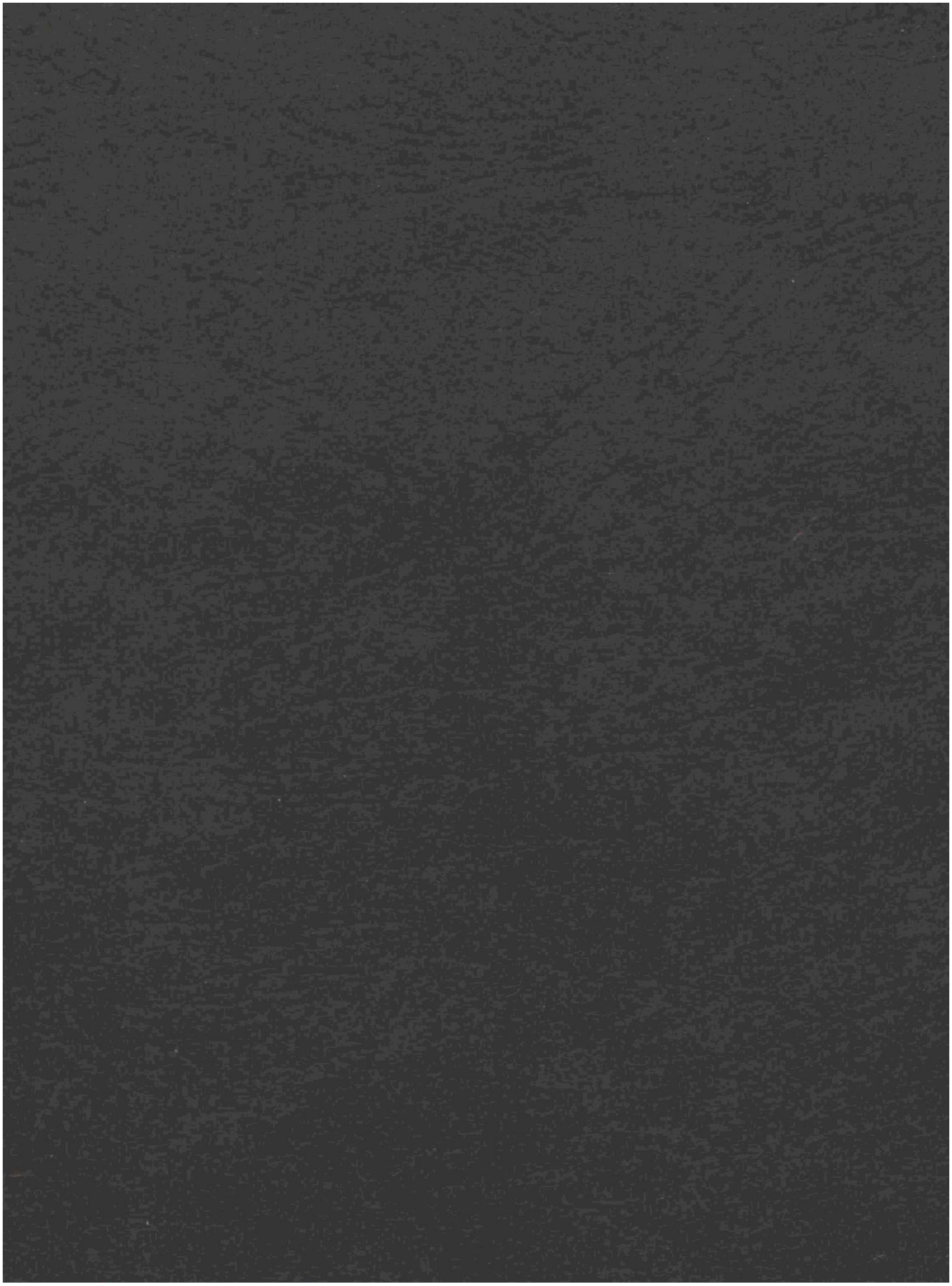
WADSWORTH. Notice sur une machine à vapeur de son invention, dans laquelle la vapeur est engendrée dans 16 doubles tubes, pag. 267.

VRIGTH. Description de son appareil propre au blanchîment des tissus et du linge de ménage, pag. 113.

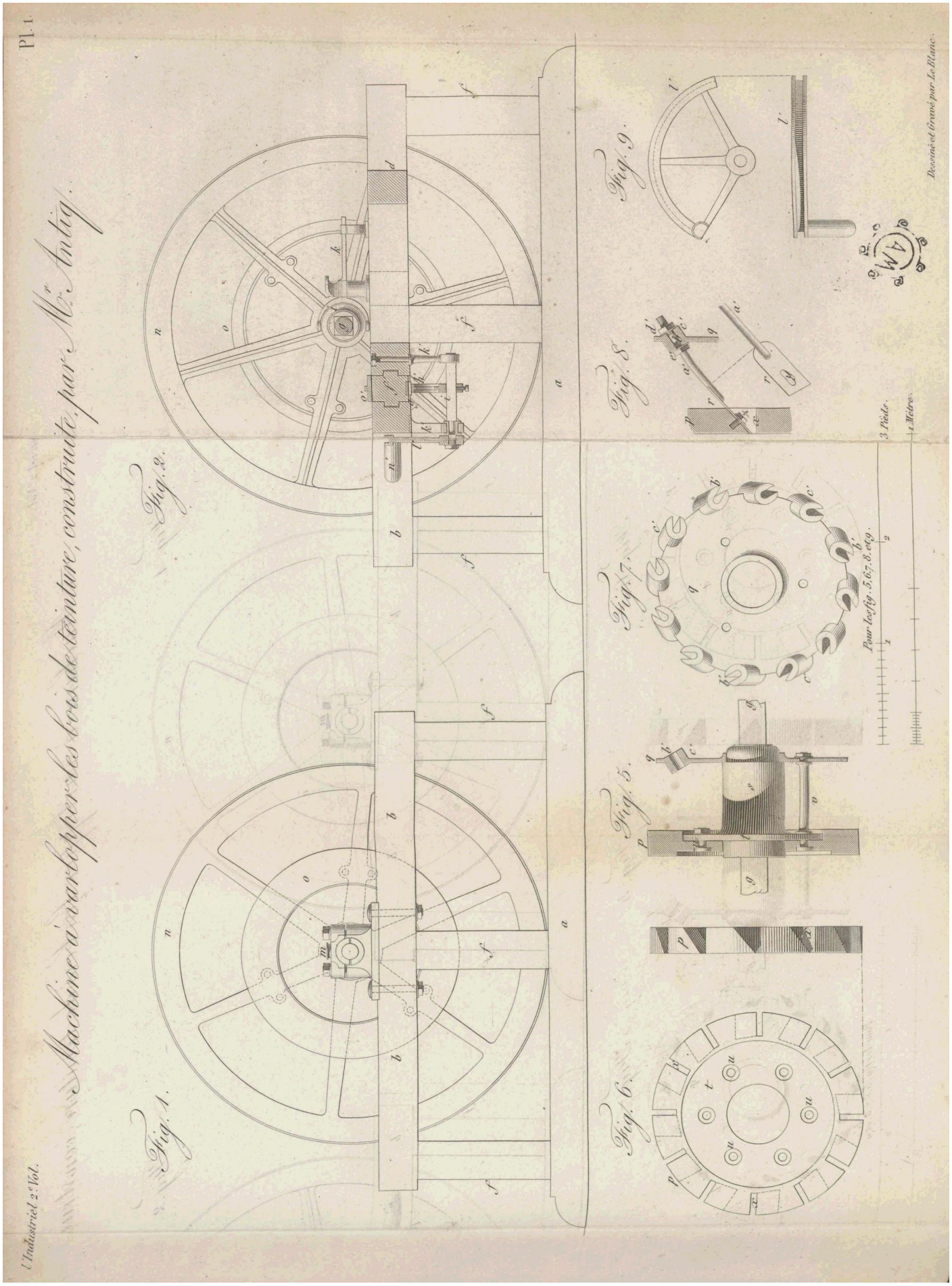
FIN DE LA TABLE.

IMPRIMERIE DE SELLIGUE, RUE DES JEUNEURS, N. 14.

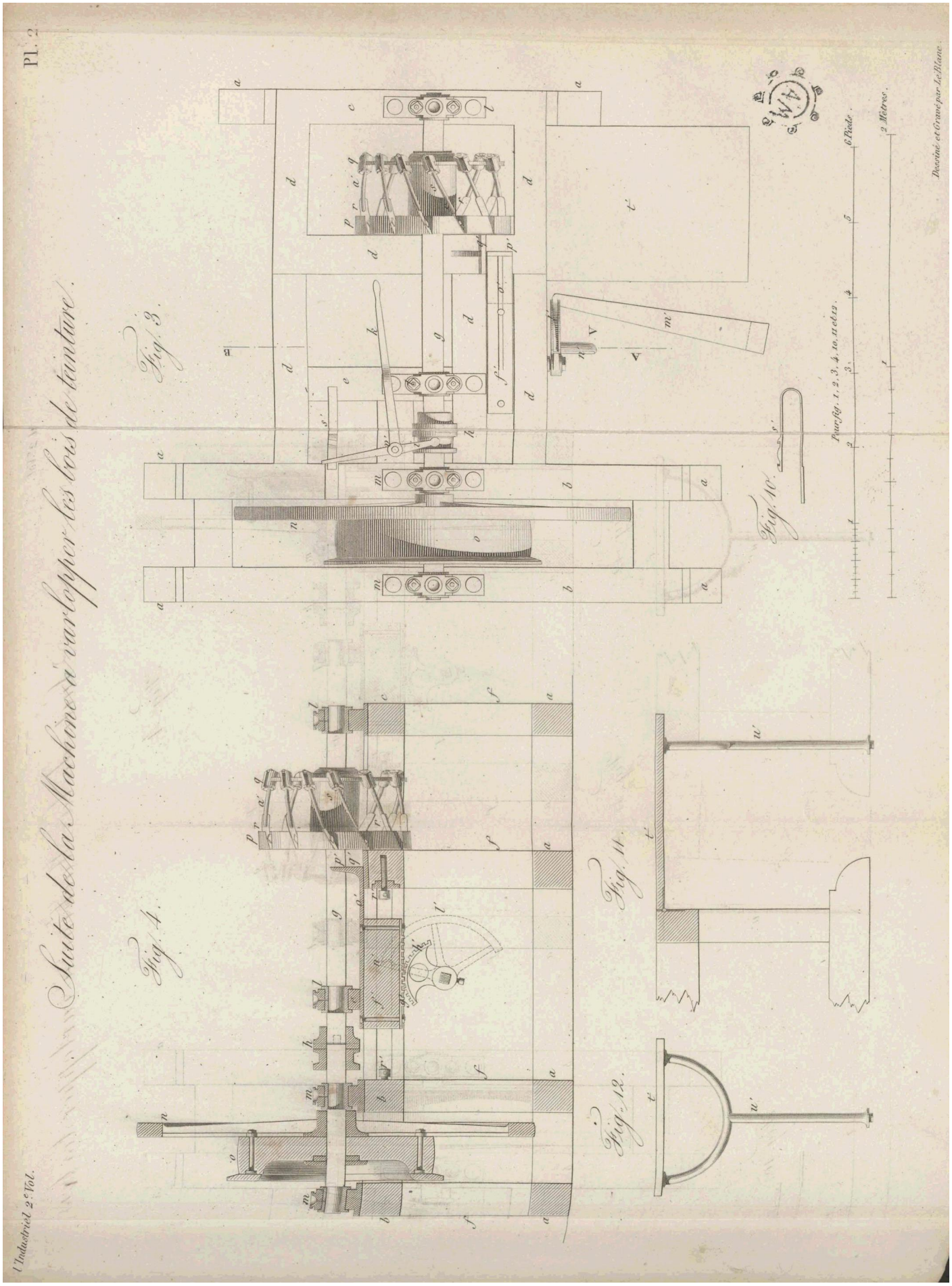
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



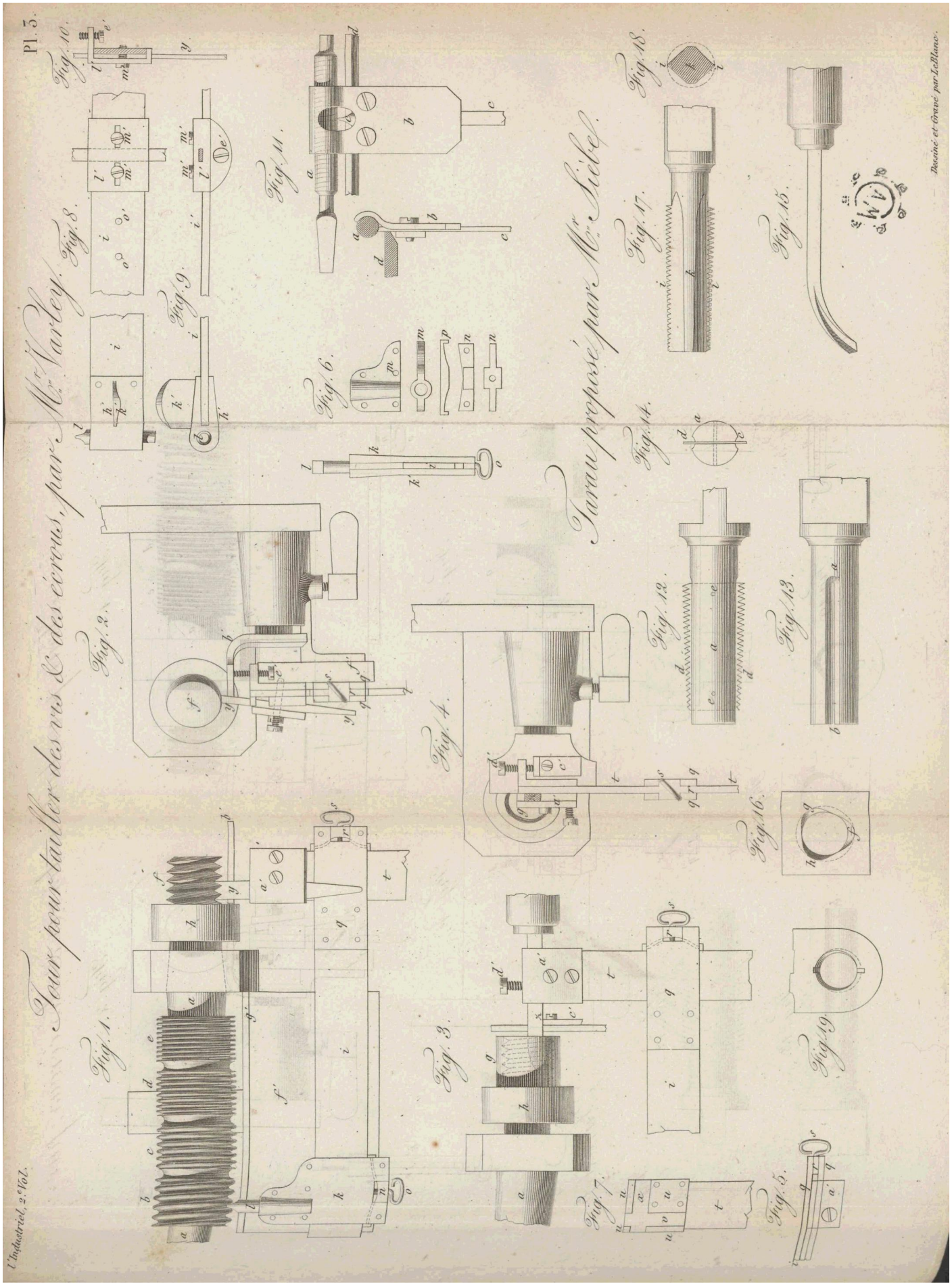
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



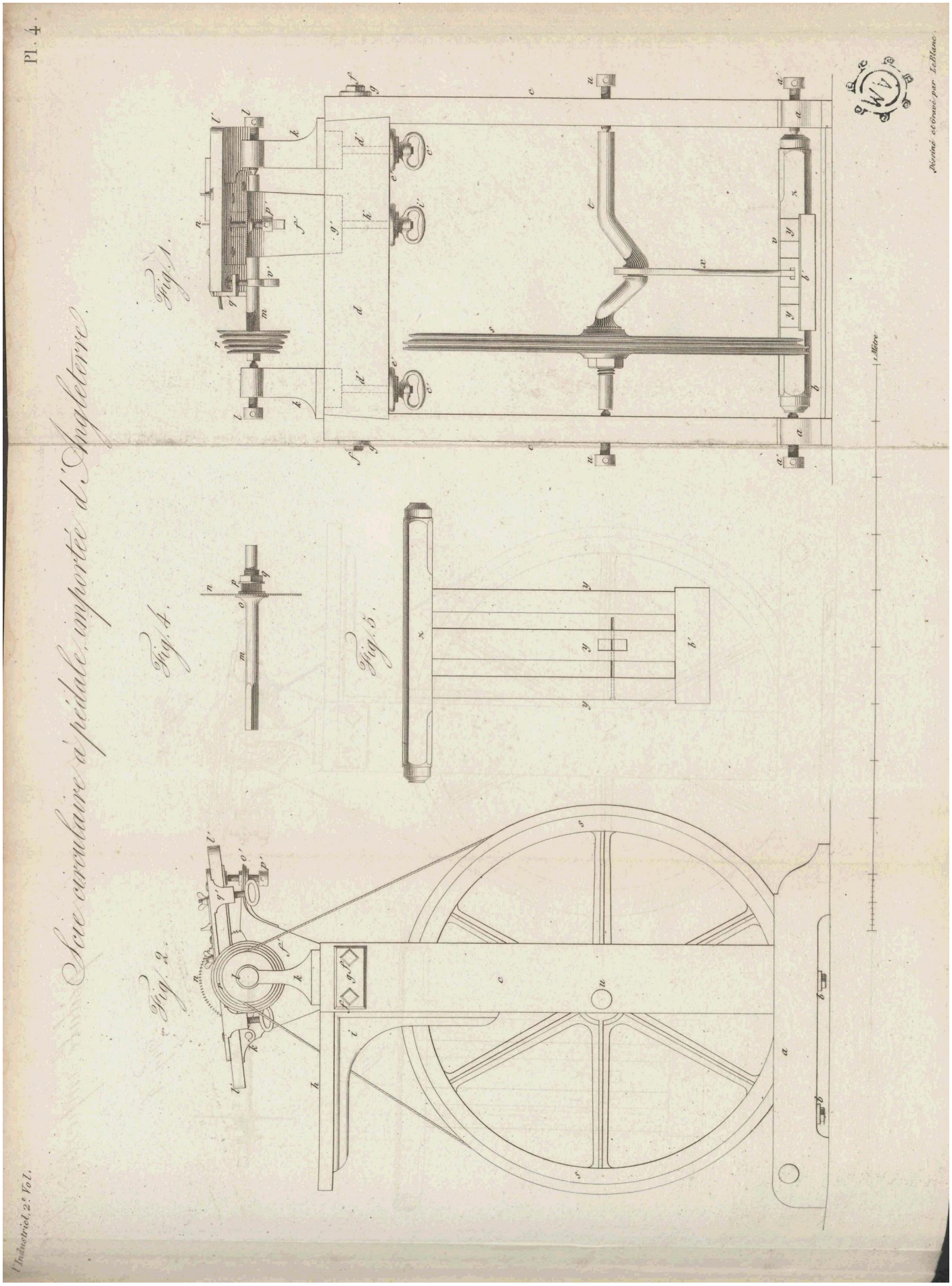
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Scie circulaire à pédale, importée d'Angleterre.

Fig. 3.

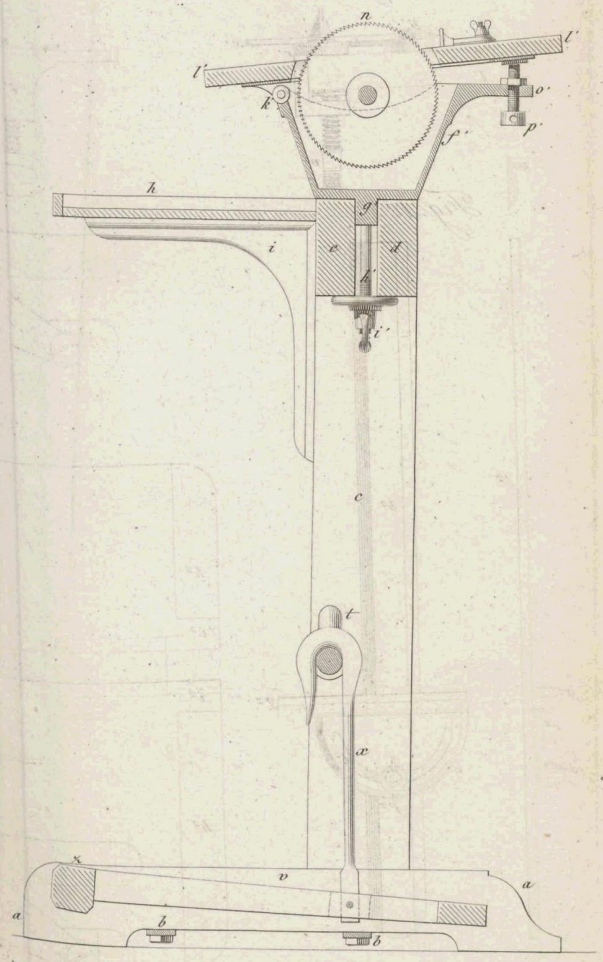


Fig. 9.

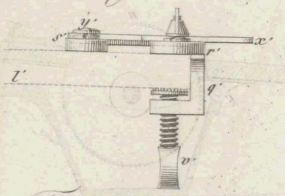


Fig. 10.

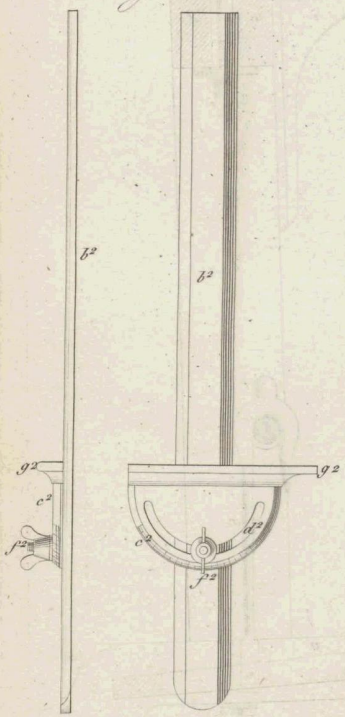


Fig. 8.

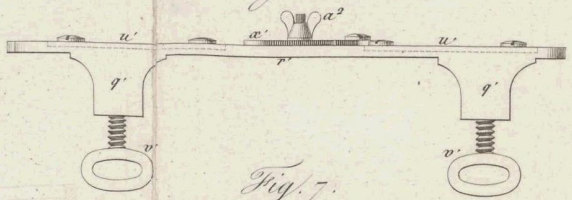


Fig. 7.

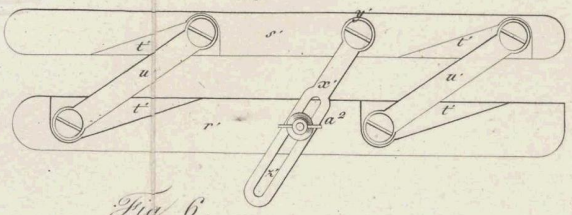
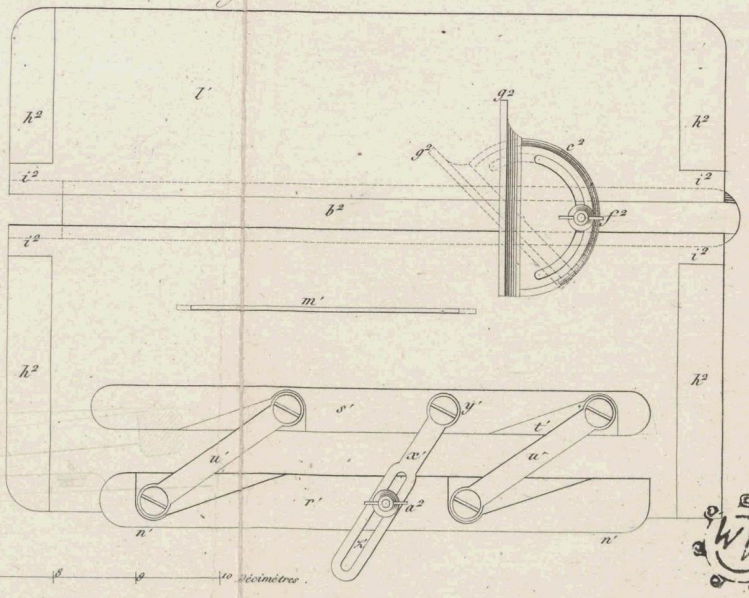
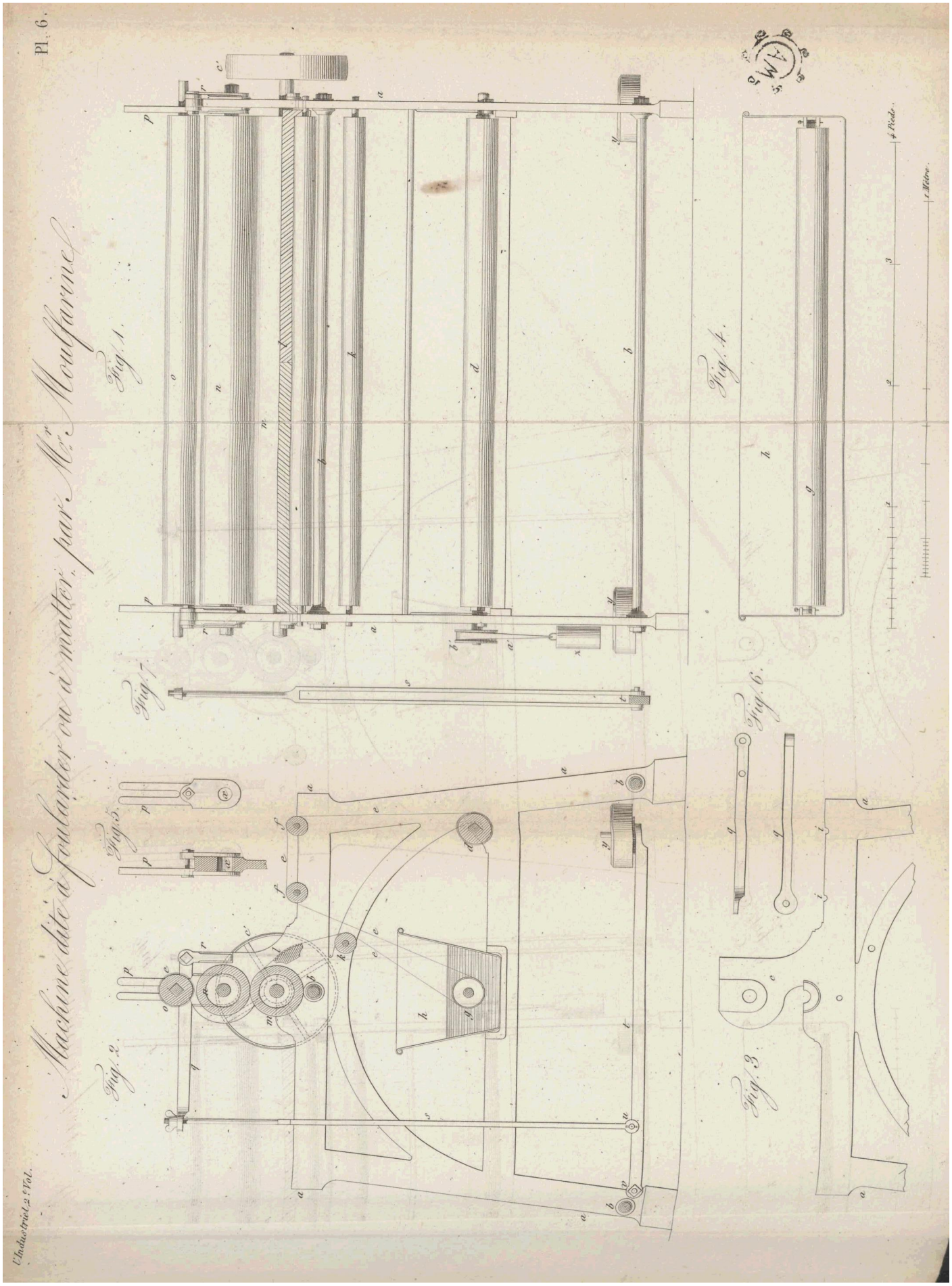


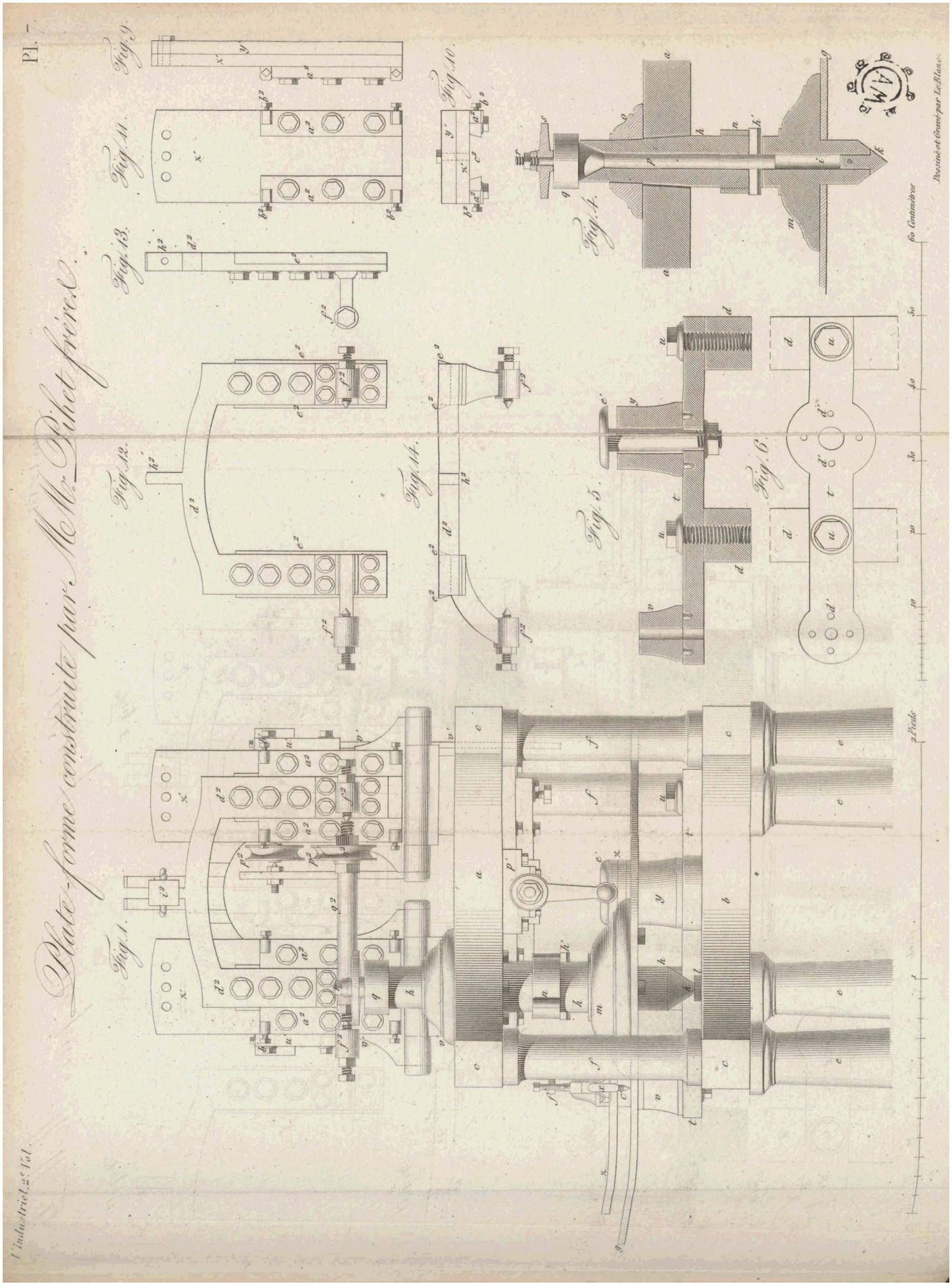
Fig. 6.



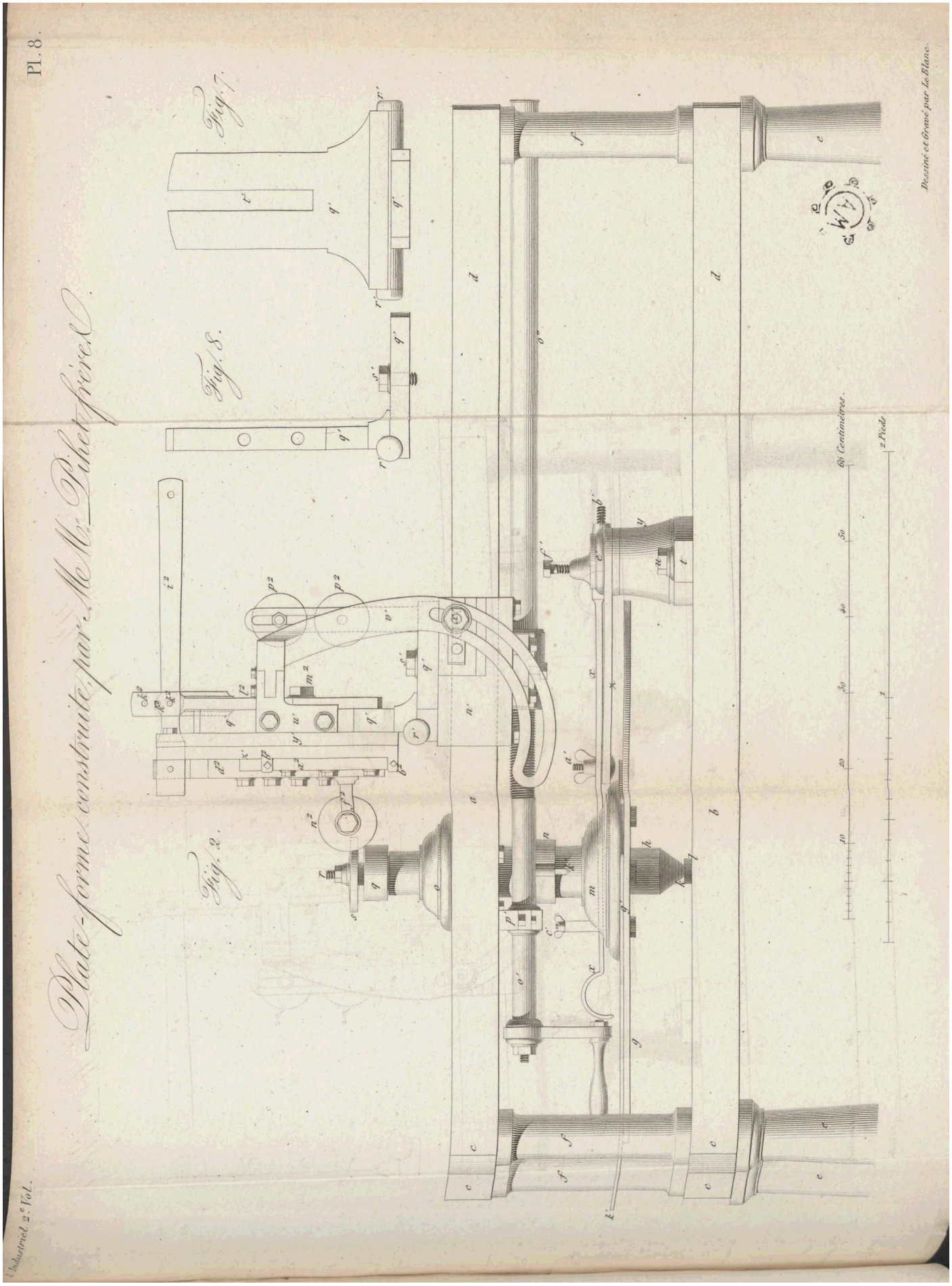
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



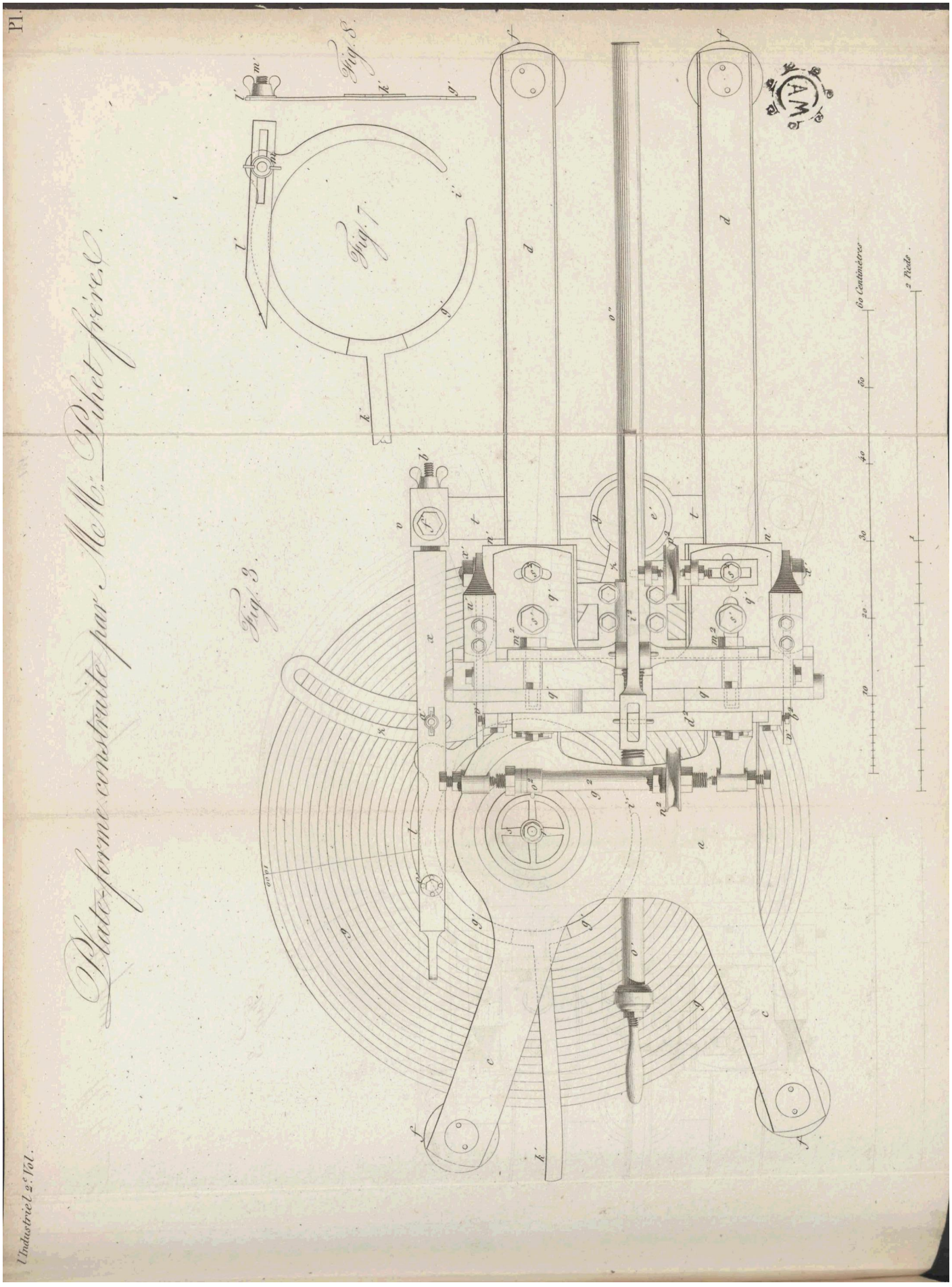
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



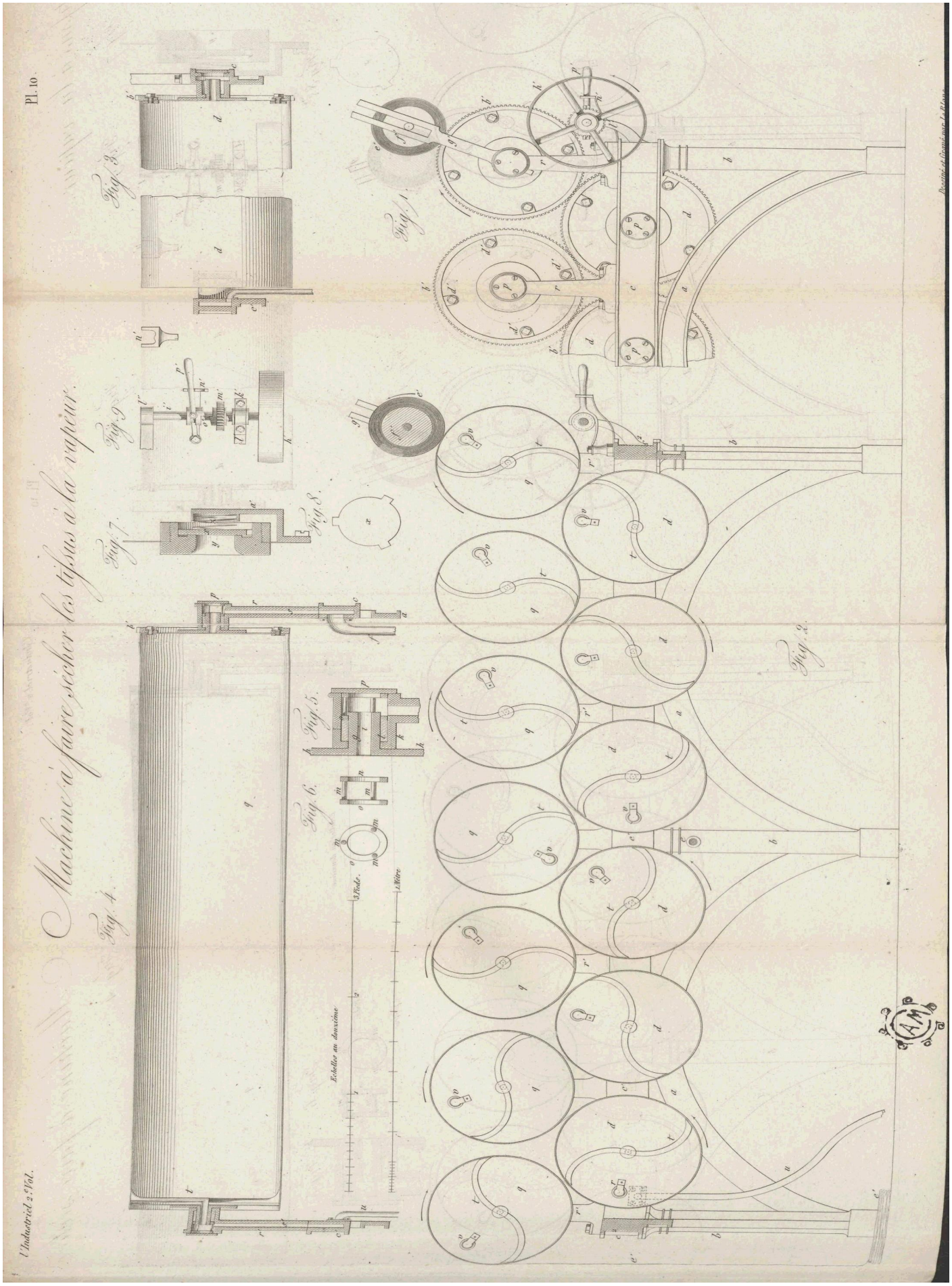
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



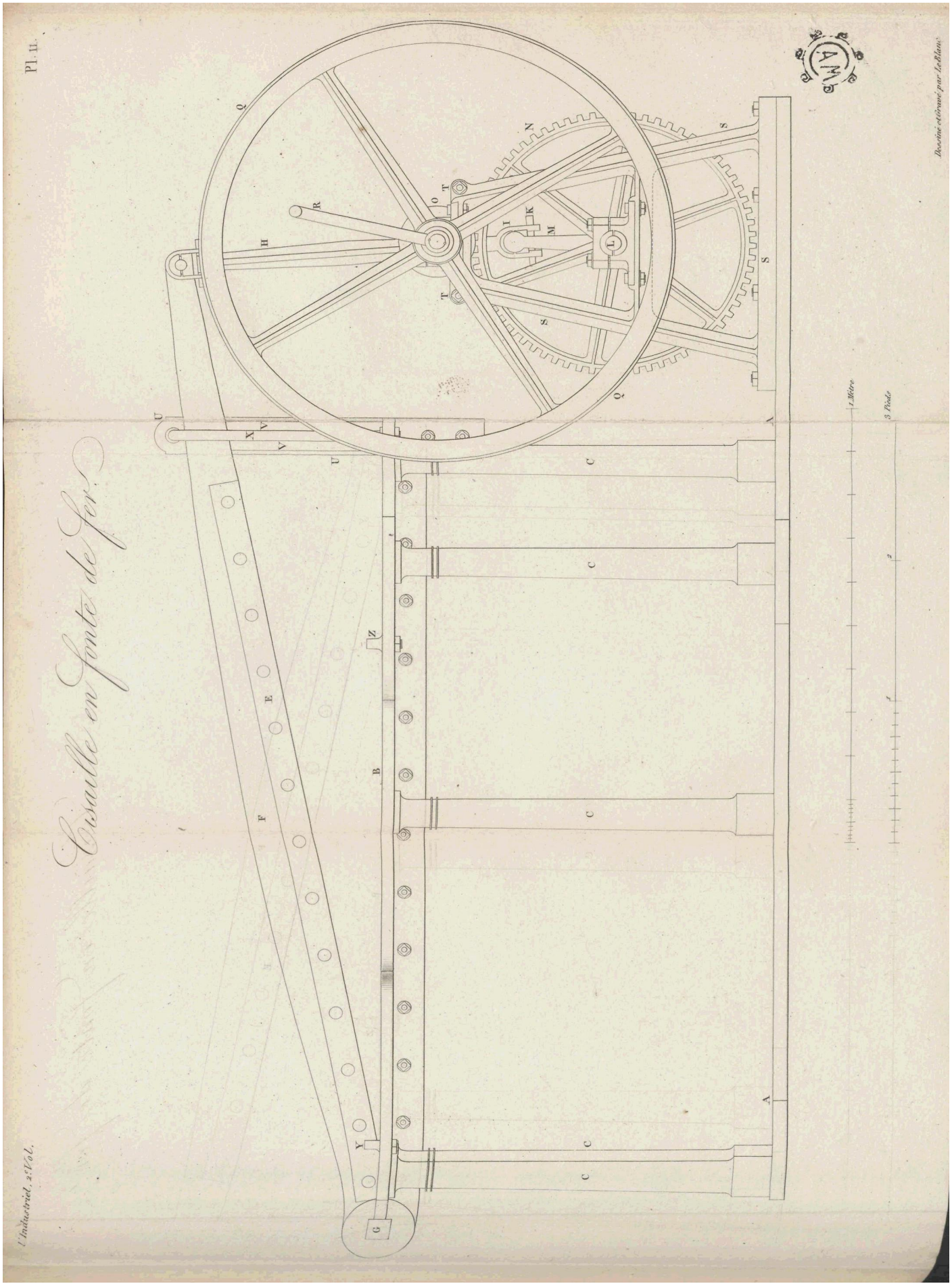
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



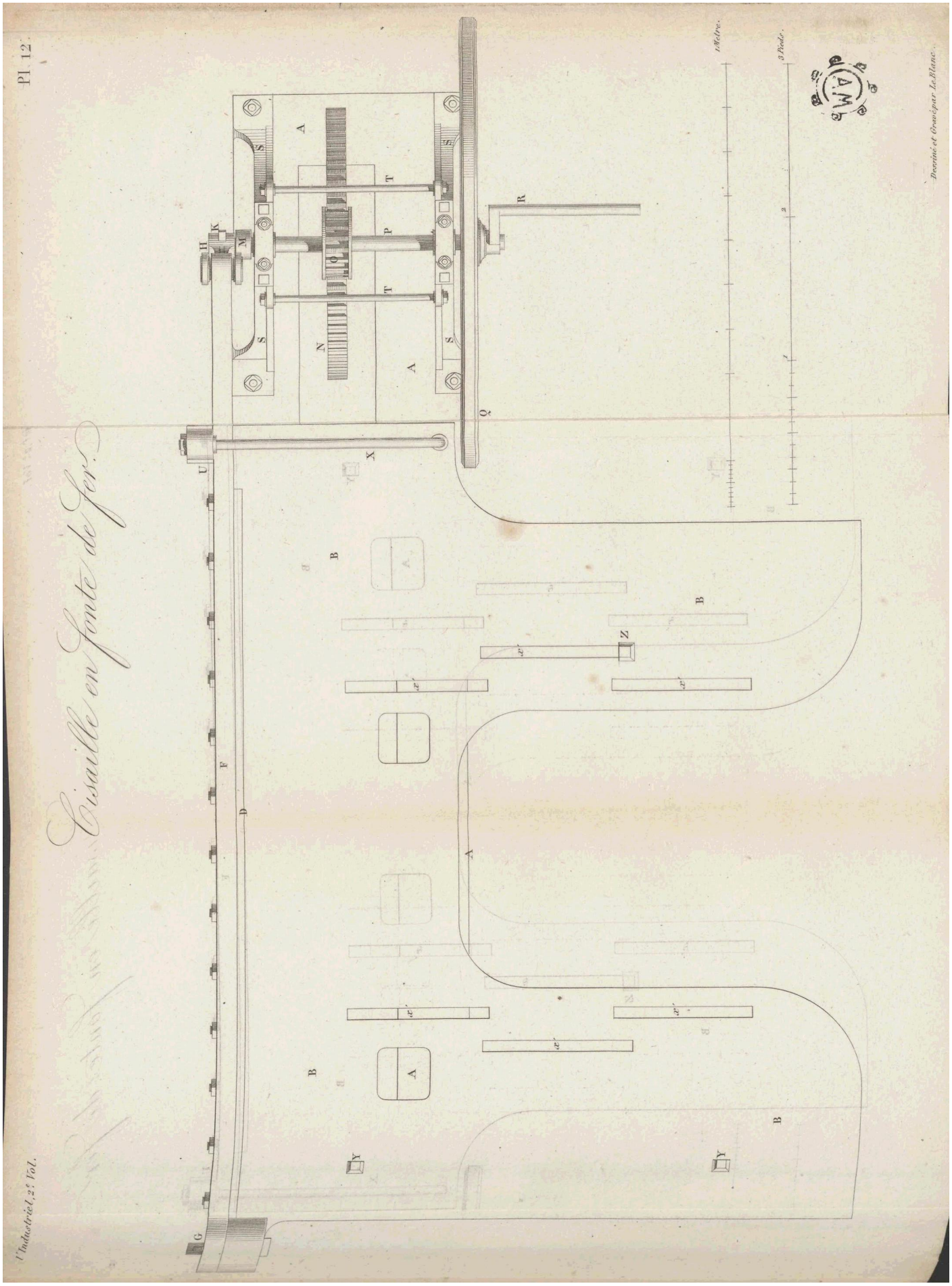
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



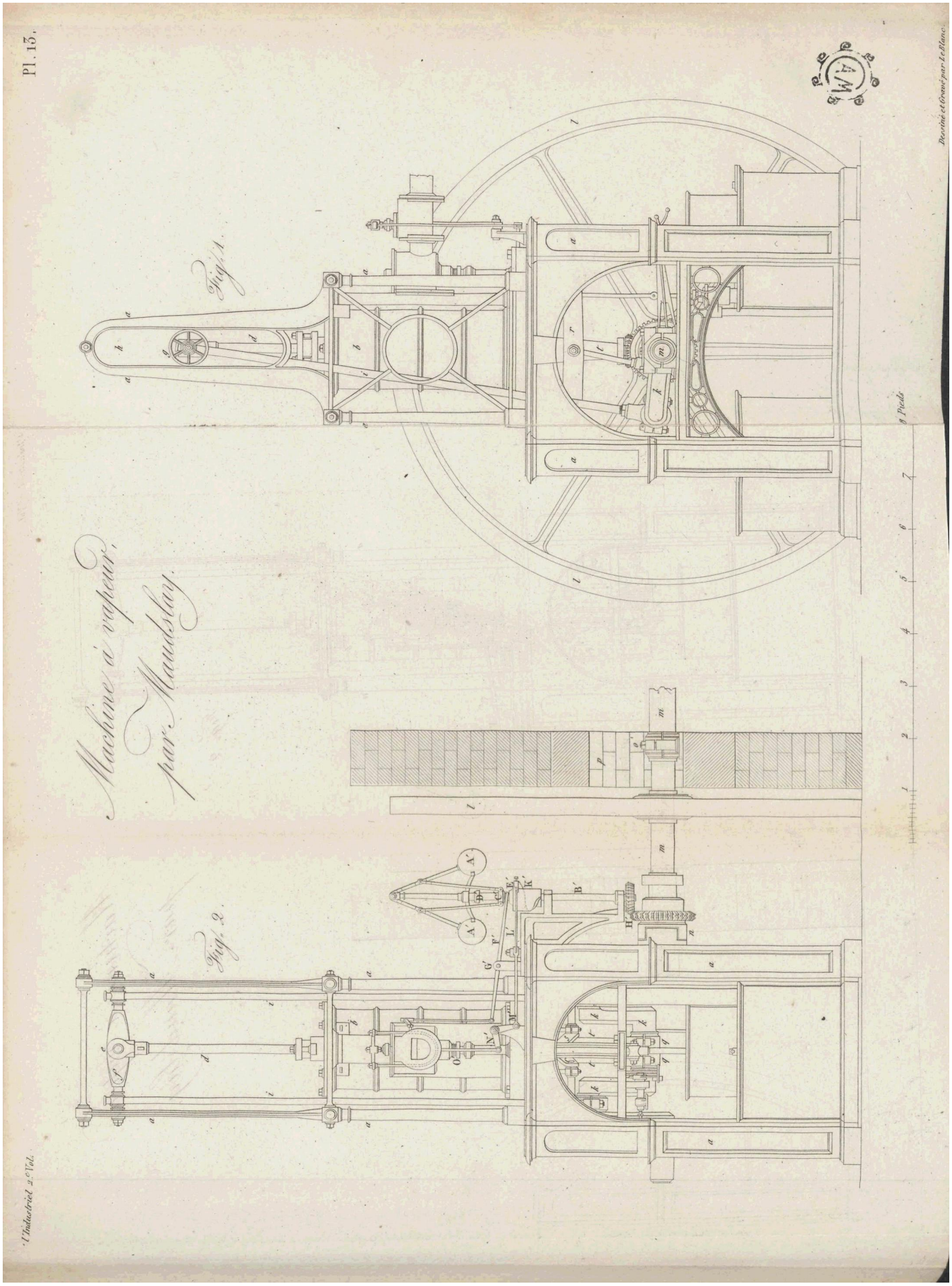
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



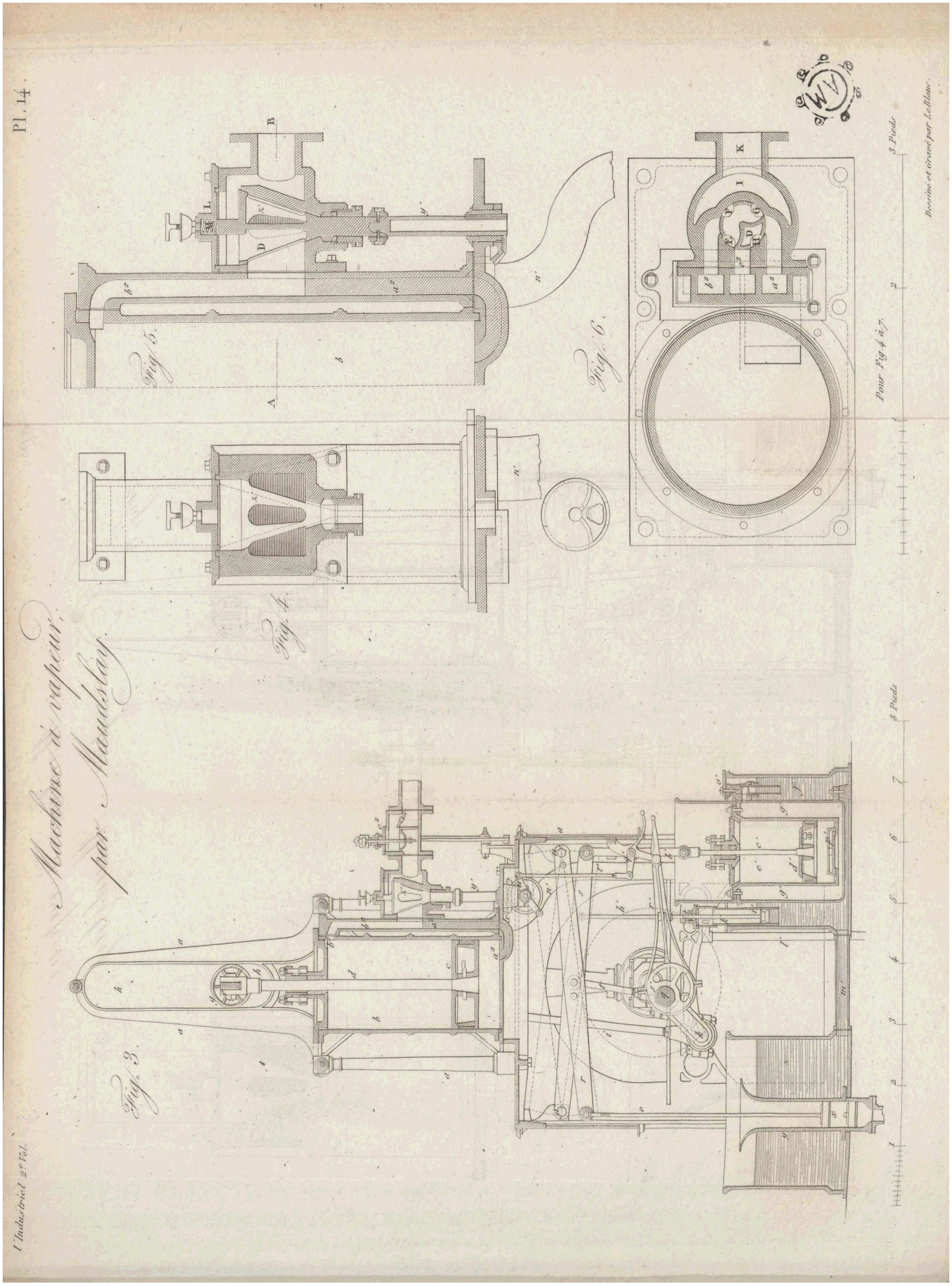
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



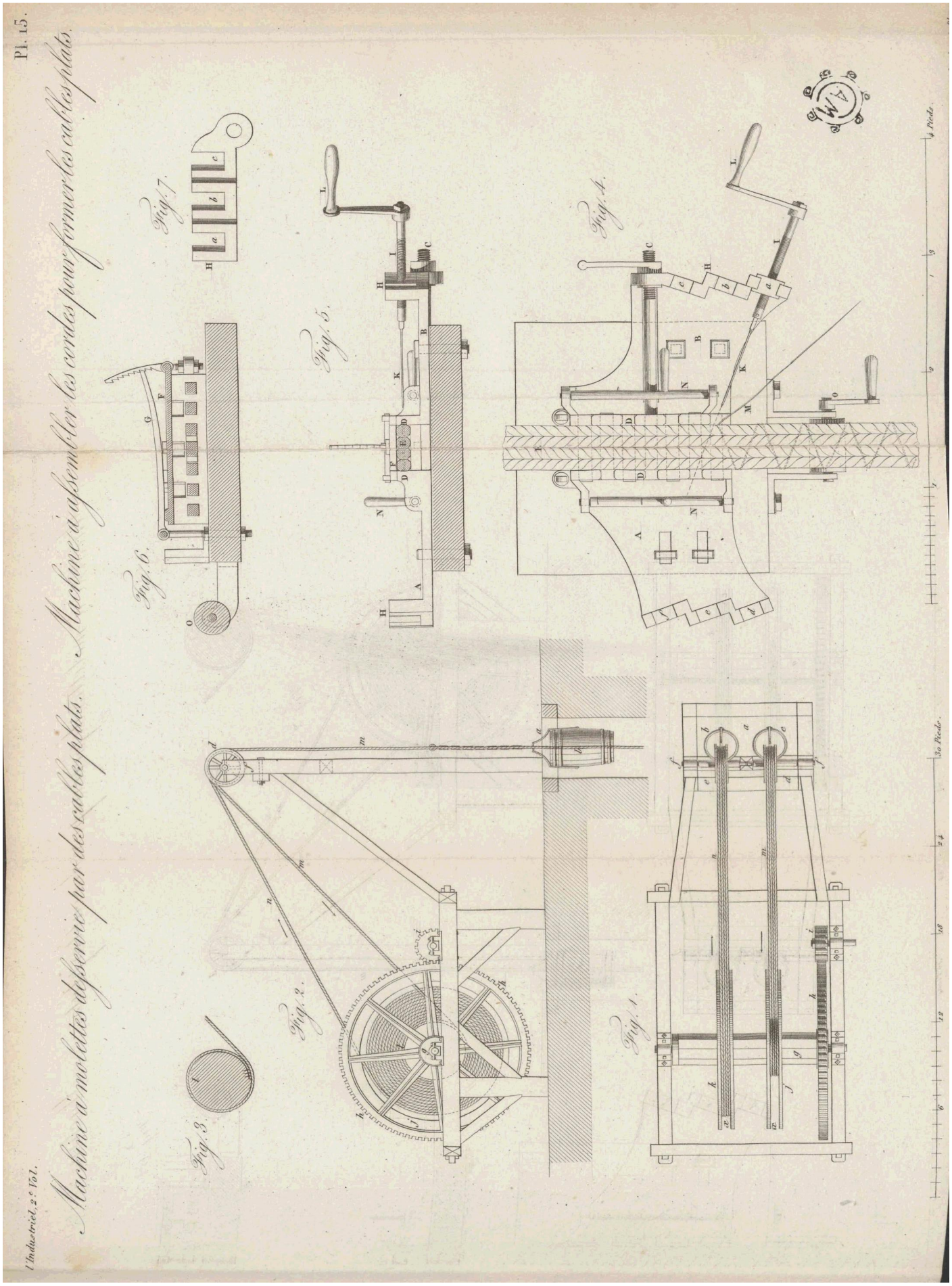
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



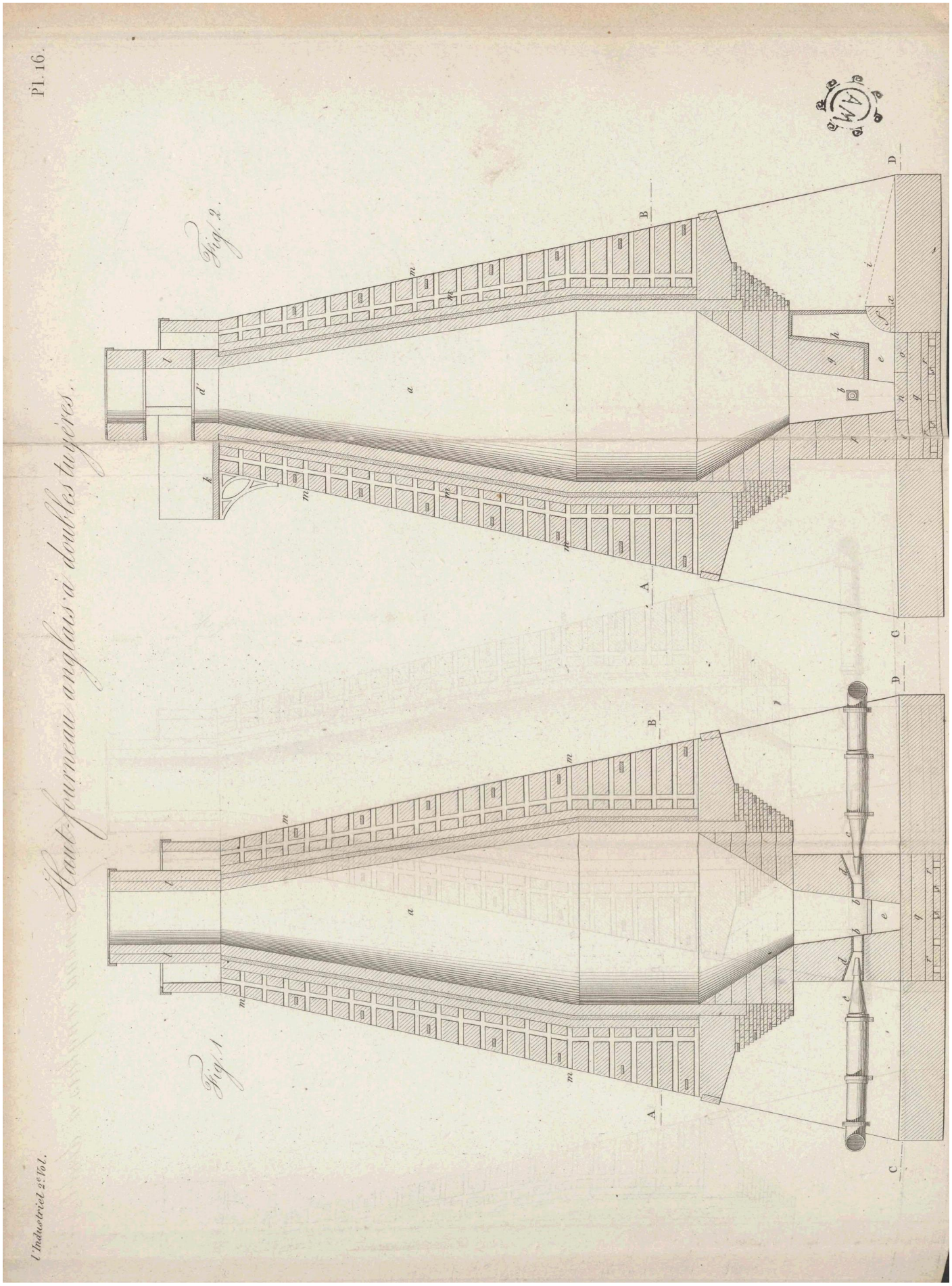
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



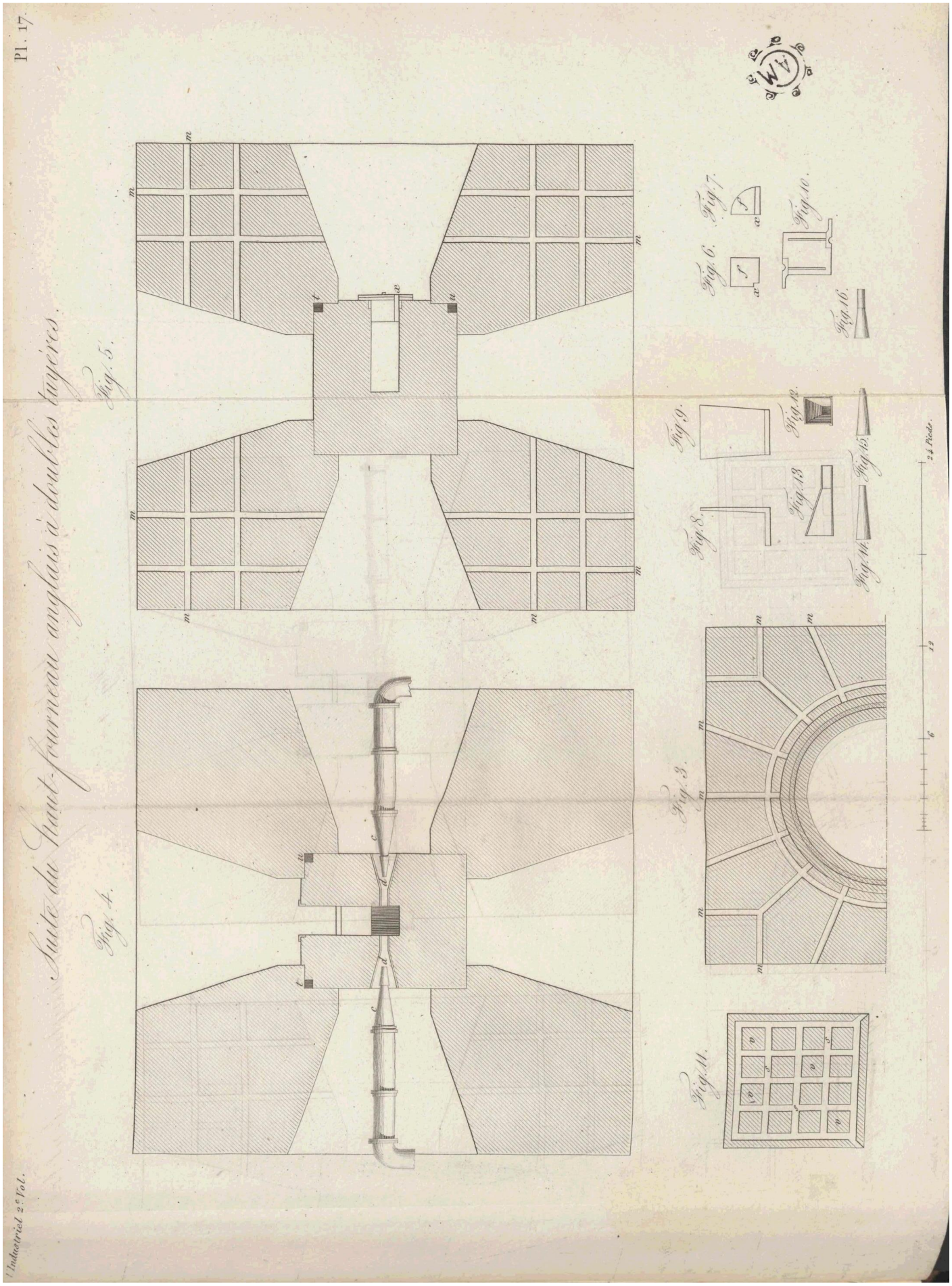
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires