

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Volume	Vol. 11. 1856
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1856
Collation	1 vol. ([4]-339 p.) ; 24 cm
Nombre de vues	355
Cote	CNAM-BIB P 939 (11)
Sujet(s)	Inventions -- France -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 19e siècle
Thématique(s)	Machines & instrumentation scientifique
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	03/04/2009
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039013375
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P939.11

LE
GÉNIE INDUSTRIEL

REVUE
DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

TOME ONZIÈME

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

8: Rue de l'É.

LE

GENIE INDUSTRIEL



REVUE

DES

INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

ANNALES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE AGRICOLE ET MANUFACTURIÈRE

TECHNOLOGIE—MÉCANIQUE

CHEMINS DE FER—NAVIGATION—CHIMIE—AGRICULTURE—MINES

TRAVAUX PUBLICS ET ARTS DIVERS.

BIOGRAPHIE DES INVENTEURS

Nomenclature des Brevets délivrés en France et à l'Étranger

PAR ARMENGAUD FRÈRES

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

TOME ONZIÈME

A PARIS

CHEZ ARMENGAUD AINÉ, RUE SAINT-SÉBASTIEN, 45
ARMENGAUD JEUNE, BOULEVARD DE STRASBOURG, 23
ET LES PRINCIPAUX LIBRAIRES

1856



EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855

RÉCOMPENSES DÉCERNÉES AUX EXPOSANTS FRANÇAIS

A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855.

Rapport entre le nombre des récompensés et celui des exposants.

Nous avons indiqué dans une table qui précède le nombre de récompenses qui ont été décernées aux exposants de toutes les nations, par le jury international, à la suite de l'Exposition universelle de 1855, en les plaçant par classes, comme il avait été primitivement arrêté par la Commission impériale.

Nous donnons aujourd'hui un relevé concernant particulièrement les exposants français qui étaient, comme on sait, au nombre de près de 12,000.

Il nous a paru qu'il pouvait être de quelque intérêt pour nos lecteurs, dont la plupart, nous le croyons, figuraient parmi les exposants mêmes, de connaître la proportion des récompenses qui ont été accordées dans chaque classe. C'est dans ce but que nous avons cherché à établir cette nouvelle table aussi exactement que possible, et d'après les nominations du *Moniteur universel*.

Nous ferons d'abord remarquer qu'à l'exception des 1^e, 3^e et 16^e classes, il a été décerné des grandes médailles d'honneur dans toutes les autres. La 21^e, qui embrasse spécialement l'industrie des soies, en a reçu six; et la 20^e, qui concerne l'industrie des laines en compte sept; c'est évidemment le maximum par rapport à toutes les autres.

Les classes les mieux partagées après celles-ci sont : les 23^e et 27^e qui en comptent chacune quatre; puis les 13^e, 18^e, 24^e et 26^e qui en ont obtenu chacune trois; enfin les classes 6^e, 7^e, 8^e, 9^e, 12^e, 14^e, 17 et 31^e, en comptent chacune deux, et les autres une seule.

La Commission mixte des 10^e, 19^e, 20^e, 21^e, 22^e et 23^e classes en a délivré quatre.

Les médailles d'honneur sont plus nombreuses que les grandes; cependant plusieurs classes n'en ont pas eu. De ce côté, c'est encore la 21^e classe qui a été la plus heureuse, car elle en a obtenu vingt-cinq. Après elle, ce sont les 17^e et 31^e, à chacune desquelles on en a donné onze; puis la 10^e, neuf; les 9^e, 13^e et 20^e, chacune sept.

SUITE DE LA TABLE

DES RÉCOMPENSES DÉCERNÉES AUX EXPOSANTS FRANÇAIS
A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855.

DÉSIGNATION des classes.	NOMBRE des exposants.	RÉCOMPENSES.					NOMBRE des récompensés.	RAPPORT entre le nombre des récompensés et le nombre d'exposants.
		Grandes médaill d'honneur.	Médaill d'honneur.	Médaill de 1 ^{re} classe.	Médaill de 2 ^e classe.	Mentions honorables.		
<i>Report.....</i>	6170						3024	
16 ^e CLASSE. Métaux d'un travail ordinaire.	375	0	5	33	64	84	183	12 à 25 ou un peu moins de 1/2, soit 48 p. 0/0.
17 ^e CLASSE. Orfèvrerie, bronzes, etc.	297	2	11	51	84	52	200	8 à 11 ou un peu plus des 2/3, soit 70 p. 0/0.
18 ^e CLASSE. Verrerie et céramique.	393	3	4	22	51	80	160	Les 2/5, soit 40 p. 0/0.
19 ^e CLASSE. Industrie des cotons.	443	1	3	47	104	69	224	La 1/2, soit 50 p. 0/0.
20 ^e CLASSE. Industrie des laines.	625	7	7	103	163	127	406	Les 2/3, soit 65 p. 0/0.
21 ^e CLASSE. Industrie des soies.	469	6	25	93	87	76	287	4 à 6, 7 ou environ les 3/3, soit 60 p. 0/0.
22 ^e CLASSE. Industrie des lins et chanvres.	317	1	2	10	50	27	99	Un peu plus du 1/3, soit 35 p. 0/0.
23 ^e CLASSE. Bonneterie, tapis, etc.	390	4	8	82	123	95	312	De 4 à 5, soit 80 p. 0/0.
24 ^e CLASSE. Ameublement, décoration.	389	3	3	32	91	85	214	De 10 à 19, soit 55 p. 0/0.
25 ^e CLASSE. Vêtements, modes, etc.	905	1	1	83	181	250	516	6 à 11, soit 56 p. 0/0.
26 ^e CLASSE. Dessins, imprimerie et photographie.	545	3	4	93	184	40	414	23 à 30 ou plus des 3/4, soit 76 p. 0/0.
27 ^e CLASSE. Instruments de musique.	237	4	5	42	39	40	130	13 à 23 ou plus de la 1/2, soit 55 p. 0/0.
	41553						6469	
COMMISSION MIXTE. 10 ^e , 19 ^e , 20 ^e , 21 ^e , 22 ^e et 23 ^e classes.	"	4	6	26	22	10	68	
34 ^e CLASSE.	"	2	11	42	102	72	229	
TOTAL GÉNÉRAL.	11555						6466	Environ 40 à 48, soit 56 p. 0/0.

Nous croyons qu'en général on a été plus sévère ou du moins plus difficile dans certaines classes pour la distribution des récompenses. Ainsi, par exemple, lorsque pour les 4^e et 6^e classes, qui concernent spécialement la mécanique, le nombre total n'est pas de 50 p. 0/0 par rapport au nombre des exposants, le rapport s'élève à 70 p. 0/0 dans la 17^e classe, concernant les bronzes, orfèvreries; à 76 p. 0/0 dans la 26^e classe, qui comprend l'imprimerie, la gravure, les dessins industriels, la photographie, et même à 80 p. 0/0 dans la 23^e, relative aux tapis teints, bonneterie, etc.

Il y en a d'autres dont la différence est encore notablement plus considérable. Ainsi la 2^e classe qui, du reste, était la moins nombreuse, n'a reçu que 40 récompenses pour 154 exposants, soit environ 26 p. 0/0. Dans la 3^e classe, relative à l'agriculture, où l'on n'a accordé aucune médaille d'honneur, le rapport est de 40 p. 0/0. La 5^e classe, qui concerne particulièrement le matériel des chemins de fer, n'a pas été beaucoup plus favorisée. elle ne compte que 74 récompenses pour 174 exposants, soit 37 p. 0/0.

Les 7^e et 8^e classes, qui comprennent l'une les machines de manufactures, les métiers de toute espèce pour la fabrication des tissus, et l'autre les instruments de précision, ont été partagées comme les 4^e et 6^e auxquelles elles ont le plus de rapports, c'est-à-dire dans le rapport de 1 à 2 environ.

La 10^e classe, qui embrasse les arts chimiques, et qui n'avait pas moins de 1042 exposants, a eu 400 nominations, soit près de 40 p. 0/0.

Après les 26^e et 17^e classes, les plus récompensées sont :

1^o Les constructions civiles de la 14^e classe qui compte 204 lauréats pour 289 exposants, ou environ 70 p. 0/0;

2^o Les 13^e et 20^e classes, qui ont obtenu 65 p. 0/0;

3^o Les 11^e et 21^e qui ont eu 60 p. 0/0;

4^o Les 12^e, 15^e, 24^e, 25^e et 27^e qui comptent plus de la moitié ou 55 p. 0/0.

Dans certaines classes, les distributions des médailles de bronze et des médailles d'argent, par rapport aux mentions, s'écartent notablement des proportions établies dans d'autres.

Ainsi dans la 21^e classe, qui, comme on sait, embrasse les fils et les tissus de soie, il y a eu 93 médailles d'argent, dites de première classe, contre 87 médailles de bronze ou de seconde classe, et seulement 76 mentions honorables. De même, dans la 13^e classe, on compte 57 médailles de première et seulement 43 de seconde contre 34 mentions.

Il n'en est pas de même de beaucoup d'autres, car on voit dans les constructions mécaniques, dans la 4^e classe, par exemple, 27 médailles de première contre 53 médailles de seconde, et 50 mentions; et dans la 6^e, 43 premières contre 75 secondes et 81 mentions.

En résumé, la table de chiffres que nous présentons peut être d'un grand intérêt pour toutes les personnes qui s'occupent de statistique, et qui cherchent à établir des termes de comparaison.

TISSAGE

SYSTÈME DE CLASSIFICATION ET DE NOTATION CARACTÉRISTIQUE DES TISSUS

Par **M. ALCAN**, professeur.

M. Alcan a présenté à la Société d'encouragement un Mémoire très-intéressant et d'une lucidité remarquable, sur un système de classification et de notation des tissus d'après quelques types fondamentaux donnés par le dé tissage, c'est-à-dire l'analyse de l'enlacement de fils par lequel on obtient tel ou tel genre d'étoffe.

Nous regrettons de ne pouvoir reproduire en entier cet important travail. Le cadre de ce recueil nous oblige à nous borner à l'exposé des méthodes de groupement et de classification générale, sans entrer dans le détail des nombreux genres dans lesquels chaque classe est subdivisée, et que l'auteur a développés d'une manière complète.

« L'art du tissage, remarquable par la variété de ses produits, les nombreuses spécialités qu'il embrasse, la multiplicité et la complication des moyens qu'il met en œuvre, exige une étude d'autant plus laborieuse que les procédés sur lesquels il se base ne sont pas suffisamment définis et généralisés.

« Des progrès considérables ont été réalisés dans le tissage, dont les ressources augmenteraient plus rapidement encore si les élèves qui embrassent ces travaux y étaient initiés par une méthode logique, si le praticien saisissait facilement la variété des faits qui constitue l'industrie dans son ensemble, si l'artiste dont l'ornementation est l'objet essentiel pouvait se pénétrer sans difficulté des conditions d'exécution de son œuvre, et enfin si le savant avait pour point de départ de ses recherches des principes justes, nettement définis, condensés, et généralisés dans quelques lois fondamentales.

« Afin de fournir des matériaux propres à une théorie complète, je me suis livré à un travail divisé de la manière suivante :

« 1^o Recherche des types fondamentaux auxquels toutes les étoffes peuvent être rapportées;

« 2^o Groupement, dans une seule et même classe, des étoffes qui renferment, comme éléments, l'un des types identiques;

« 3^o Subdivision de chaque classe en genres, et réunion, dans un genre, des mêmes éléments constitutifs ainsi que des moyens qui concourent à l'exécution;

« 4° Notation spéciale embrassant l'ensemble des éléments qui déterminent chaque espèce d'étoffes ;

« 5° Détermination de la valeur absolue et relative d'un tissu par l'application de la notation.

« Le défilage, c'est-à-dire la décomposition mécanique et raisonnée d'un tissu, démontre que les étoffes ramenées à leur plus simple expression sont formées, soit par deux séries de fils parallèles entre eux dans chaque série, et se croisant d'une série à l'autre sous un angle différent pour chaque espèce de canevas fondamental, soit par la révolution autour de lui-même d'un seul fil bouclé alternativement à droite et à gauche.

« Ces dispositions fondamentales se retrouvent dans toutes les étoffes, quelles que soient les additions apportées par le temps et le progrès. Le caractère spécial du canevas élémentaire auquel chacune d'elles appartient résulte :

« 1° De la direction des fils qui sont rectilignes continus (type toile), rectilignes et curvilignes alternativement (gaze), angulaires continus (tulles et dentelles), ou curvilignes continus (tricots et crochets) ;

« 2° Des figures géométriques engendrées par l'entrelacement des fils dans les directions qui viennent d'être déterminées, ces figures sont des quadrilatères carrés ou obliques, des triangles, des polygones quelconques ou des cercles ;

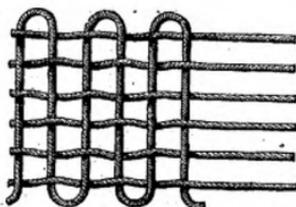
« 3° Du mode d'enchevêtrement qui les rend solidaires en produisant une surface flexible continue. Ce mode consiste, tantôt dans une juxtaposition pure et simple qui, par le glissement jusqu'au contact, permet le rapprochement des fils respectivement tendus des deux séries opposées, tantôt dans la fixation des fils à une distance sensible les uns des autres, par la révolution que font de place en place les fils de l'une des séries autour de leurs voisins, tantôt aussi dans la formation successive d'une série de boucles simples, formée soit par le mouvement autour de lui-même d'un seul fil non tendu, soit d'une série de boucles successives nouées et obtenues par deux systèmes de fils alternativement lâches et tendus, tantôt encore dans des entrelacements, en partie croisés et en partie tordus, des fils de deux séries opposées, et tantôt enfin dans une suite de petites trames discontinues et enchevêtrées autour des fils tendus des systèmes opposés.

« Les moyens matériels pour amener les fils à l'état de tissus dans les diverses conditions que je viens d'indiquer variant, il s'ensuit qu'ils seront caractérisés par la structure intime, la forme apparente et les éléments d'exécution.

« Une spécification succincte de chacun des types en fera mieux ressortir le caractère propre; elle établira en même temps la valeur des faits qui m'ont semblé devoir servir de base à cette classification :

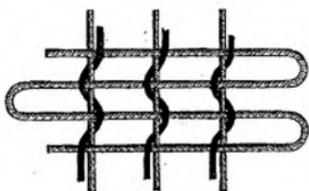
« **PREMIER TYPE.** — J'ai considéré comme appartenant à la première classe toute espèce d'étoffes formées, par la réunion sous une même ten-

sion, de deux ou d'un plus grand nombre de séries de fils rectilignes parallèles dans chaque série, un fil de l'une se croisant à angle droit avec un fil de l'autre, par une juxtaposition qui permet leur rapprochement intime duquel résulte une surface pleine flexible sans vides apparents. La toile,



le calicot, la mousseline, le drap lisse, le taffetas offrent les spécimens primitifs de ce groupe dont les genres et les variétés s'élèvent, comme on le verra plus loin, jusqu'aux damas, lampas, brocatelles, aux figures dites à taille-douce, velours façonnés, tapis, moquettes, etc.

DEUXIÈME TYPE. — Les tissus du second type, à trois séries de fils au moins, sont formés par une suite de rectangles à jour, à côtés longitudinaux curvilignes et à côtés transversaux rectilignes, maintenus à des



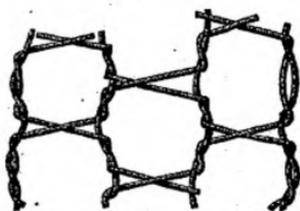
distances fixes, ainsi que je l'ai indiqué précédemment. Les gazes à bluettes, pour robes, les gazes à perles, les diverses espèces de gazes façonnées, lamées d'or et d'argent font partie de ce groupe.

« TROISIÈME TYPE. — Le troisième type comprend les étoffes à mailles élastiques formées par le bouclement successif, alternativement à droite



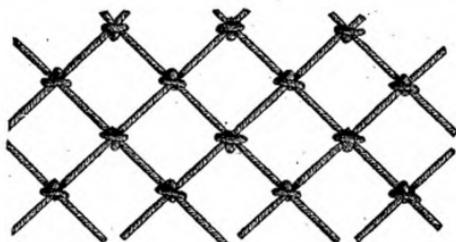
et à gauche autour de lui-même, d'un fil non tendu. Toutes les espèces de tricotés et de travaux au crochet appartiennent à ce type.

« QUATRIÈME TYPE. — Pour type du quatrième groupe, j'adopte les tissus réticulaires à mailles fixes, triangulaires ou polygonales, à côtés alter-



nativement tordus et croisés. La grande variété des dentelles, des blondes, des tulles à la chaîne, des tulles-bobins, compose cette classe.

« CINQUIÈME TYPE. — Cette classe embrasse les étoffes à mailles nouées, à angles variables, formées à la main par la révolution d'un seul fil autour



de lui-même, ou au métier par deux séries de fils alternativement lâches et tendus; les filets, en général, en forment l'espèce principale.

« SIXIÈME TYPE. — Les tissus à corps pleins composés par une série de fils rectilignes continus et par suite discontinue de fils enchevêtrés autour des premiers; les étoffes spoulonnées dans lesquelles la matière n'est em-



ployée qu'aux endroits où elle doit apparaître, telles que les châles indiens, les tissus de Chine, la tapisserie des Gobelins, forment le sixième type.

« Les types ainsi définis, je dois indiquer les éléments qui séparent les genres d'une même classe.

« Les différences entre les tissus les plus simples et les plus compliqués d'un même type sont déterminées :

« 1° Par le nombre de séries ou système de fils opposés, c'est-à-dire par le nombre de chaînes ou de trames superposées. Les tissus simples comme la toile n'en comportent que deux, une dans chaque direction; il en faut trois au moins pour le velours uni et un plus grand nombre pour les velours façonnés, les châles façonnés, etc. La superposition des fils a lieu tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, et tantôt dans les deux simultanément.

« Par le mode et le nombre des suspensions propres à la subdivision des fils du système longitudinal, autrement dit par le nombre des lisses et des maillons de la chaîne. Deux suspensions suffisent dans les cas simples, le tissage des grands dessins en exige souvent deux mille. Toutes choses égales d'ailleurs, les complications des effets et la finesse des contours sont en raison du nombre de ces subdivisions que je nomme *faisceaux*.

« 3° Par le nombre d'abaissements et de soulèvements nécessaires à produire un résultat déterminé; deux de ces actions suffisent à l'exécution de la plupart des étoffes unies. Deux cent mille sont parfois nécessaires pour obtenir certains effets façonnés. Le nombre de ces actions est proportionnel à celui des marches dans les étoffes unies et à celui des cartons dans les étoffes façonnées. Je nomme *mouvements* ces abaissements et soulèvements des fils.

« 4° Certaines étoffes simples en apparence sont profondément modifiées par des apprêts particuliers qui leur donnent un caractère spécial et une solidité indépendante du tissage. Les draps lisses, tous les tissus lainés ou drapés sont dans ce cas. Pour d'autres spécialités telles que certains tapis de laine et tissus chinés, les apprêts sont appliqués sur les fils avant le tissage; les apprêts donnant à l'étoffe un caractère tranché et une valeur plus grande, puisqu'ils y ajoutent des qualités nouvelles, doivent être également considérés comme constitutifs et entrer comme tels dans la notation dont je vais dire quelques mots.

« Cette notation doit comprendre :

« 1° Le nombre de chaînes et le nombre de trames continues ou partielles, c'est-à-dire courant d'une lisière à une autre ou employées seulement de place en place;

« 2° La quantité de lisses ou de maillons que j'ai nommés *faisceaux*;

« 3° Le nombre de mouvements imprimés à ces faisceaux pour réaliser un effet déterminé;

« 4° Elle doit contenir en outre un terme qui indique au besoin l'intervention des apprêts, en même temps qu'il fera connaître si cet apprêt a été appliqué aux fils, antérieurement au tissage, ou bien sur l'étoffe, postérieurement à cette dernière opération.

« Les données précédentes suffisent pour faire apprécier la valeur rela-

tive d'un tissu, et lui assigner un rang dans l'échelle des produits de sa classe.

« 5° Un terme donnant la réduction ou nombre de fils par unité de surface en constatera la valeur absolue ;

« 6° Enfin le prix vénal sera indiqué en multipliant ce dernier terme par le coefficient du prix de l'unité de la matière première.

« J'appellerai donc :

« C, la chaîne ;

« T, la trame continue ;

« t, la trame partielle ;

« F, un faisceau ;

« M, un mouvement ;

« R, la réduction par centimètre carré ;

« K, le coefficient du prix des fils pour la même unité.

« Ces éléments de notation vont être appliqués successivement à chacun des genres de la première classe. »

L'auteur passe à la subdivision de chacun des types ou classes que nous venons d'exposer.

D'après le mode de notation ci-dessus, chaque genre est désigné par une formule qui précise, aussi nettement qu'une formule chimique, la nature, la composition de l'objet qu'elle désigne.

Nous ne pouvons mieux faire pour citer un exemple de ces formules, que de prendre encore, dans le Mémoire de M. Alcan, ce qu'il dit au sujet du premier des quinze genres de la première classe :

« *Premier genre.* — Ce genre comprend les étoffes à deux systèmes (une chaîne et une trame) rectilignes continus, s'entrelaçant à angle droit, et dont les entrelacements ne peuvent former que des figures déterminées par des lignes droites d'une grandeur sensible.

« Les combinaisons pratiques connues sous le nom d'*armures fondamentales*, et qui sont au nombre de quatre, le *fond de toile* ou *taffetas*, le *sergé*, le *croisé* ou le *batavia* et les *satinés*, sont comprises dans ce genre.

« La première de ces combinaisons, le fond de toile, embrasse depuis la toile d'emballage jusqu'aux plus belles batistes, les cotonnades depuis le calicot le plus ordinaire jusqu'aux mousselines, les mousselines laines, les flanelles unies, les barégés, les stoffs, les popelines, les taffetas, les florences, etc.

« Leur notation est donnée par CT, 2 F, 2 M, R. Celle de la seconde armure ou sergé, par CT, 3 F, 3 M, R.

« L'armure batavia, qui comprend toute espèce de croisés, tels que coutils, une variété de toile à voiles, les mérinos en général, les cachemires écossais, etc., sont représentés par la notation CT, 4 F, 4 MR. Au delà de cette combinaison, toutes les espèces de satins peuvent être exécutés. Ils sont caractérisés en ce que les points d'entrelacements n'ont lieu que de cinq en cinq fils au moins. Ce nombre de fils embrassé entre

chaque entre-croisement va souvent plus loin; il est, en général, proportionnel à l'intensité du brillant que l'on veut obtenir, car moins ces entre-croisements sont nombreux et plus la surface est lisse. Les variations pratiques sont communément comprises entre 5 et 16; c'est ce qu'on désigne par des satins de 5, de 6, de 7....., de 16.

« La formule devient, par conséquent :

CT, 5, 6....., 16 F, 5. 6....., 16 M, R.

Tous les autres genres sont développés et désignés d'une manière analogue et complètent ce travail, qui constitue une utile et véritable innovation réduisant à sa plus simple expression l'étude, toujours difficile, de l'art si riche et si compliqué du tissage en général.

ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE PAR LE GAZ

DANS LA VILLE DE PARIS.

EXTRAIT DE L'ORDONNANCE DU PRÉFET DE POLICE A LA DATE DU 23 JUILLET 1855
PROMULGUÉE LE 25 JUILLET 1855.

L'éclairage sera fait par le gaz extrait de la houille. Il ne pourra être employé d'autre gaz sans le consentement formel et par écrit du préfet de police, après délibération du conseil municipal.

Le gaz sera parfaitement épuré; son pouvoir éclairant devra être tel que, sous une pression ordinaire, il donne, pour les becs de l'éclairage public, les intensités de lumière ci-après :

1^{re} série, consommant 100 litres à l'heure, 0,77 de l'éclat d'une lampe Carcel brûlant 42 grammes d'huile à l'heure;

2^e série, consommant 140 litres à l'heure, 1,10 de l'éclat d'une lampe Carcel brûlant 42 grammes d'huile à l'heure;

3^e série, consommant 200 litres à l'heure, 1,72 de l'éclat d'une lampe Carcel brûlant 42 grammes d'huile à l'heure.

Si, par suite du progrès de la science, l'administration, de l'avis du conseil municipal, jugeait convenable d'imposer à la Société l'emploi de procédés étrangers au système actuel de fabrication du gaz, celle-ci serait tenue de se conformer aux prescriptions de l'administration.

Dans le cas où l'emploi de ces nouveaux procédés aurait pour résultat un abaissement notable dans le prix de revient du gaz, la Société serait obligée de faire profiter l'éclairage public et particulier de cet abaissement

de prix, dans les proportions déterminées par l'autorité administrative, toujours de l'avis du conseil municipal.

Il en serait de même pour le cas où, sans attendre l'intervention administrative, la Société aurait pris l'initiative de l'application de procédés nouveaux.

Ces stipulations ne seront applicables que par périodes de cinq ans.

Dans les derniers mois de chaque période, tous les procédés étrangers au système actuel de fabrication, qui seraient jugés de nature à constituer un progrès, seront examinés par une commission qui sera désignée par le ministre de l'intérieur, et qui indiquera ceux des perfectionnements ou celles des inventions qui lui paraîtront pouvoir recevoir une application industrielle et manufacturière.

En cas de découverte d'un mode d'éclairage autre que l'éclairage par le gaz, l'administration se réserve le droit de concéder toute autorisation nécessaire pour l'établissement du nouveau système d'éclairage sans être tenue à aucune indemnité envers la Société actuelle.

Pendant la durée de l'éclairage et pendant toute la durée du jour, dans les quartiers où l'état de la canalisation et le nombre des consommateurs le permettront, le gaz devra être tenu, dans les conduites, sous une pression assez forte pour qu'il arrive aux becs en quantité suffisante, même dans le cas où il aurait à traverser un compteur.

ÉCLAIRAGE PUBLIC.

Cet éclairage comprend toutes les voies publiques existantes, et celles qui pourront être créées, ainsi que tous les établissements municipaux et départementaux dans la ville de Paris. Il comprendra les établissements militaires qui seront indiqués par le préfet de police.

Il y aura trois séries de becs.

La dimension de la flamme de ces becs sera au minimum, savoir :

Pour la 1^{re} série, 0^m057 de largeur sur 0^m029 de hauteur.

— 2^e — 0^m067 — 0^m032 —

— 3^e — 0^m094 — 0^m045 —

Le prix est fixé par heure :

Pour les becs de la 1^{re} série à 0 fr. 015

— — 2^e — 0 fr. 021

— — 3^e — 0 fr. 030

Lorsque le gaz sera livré au compteur, il sera payé à raison de 0 f. 15 c. le mètre cube.

L'éclairage public est divisé en éclairage permanent et en éclairage variable.

L'éclairage permanent fonctionne du soir au matin sans interruption.

L'éclairage variable est subordonné aux besoins des localités.

La nature de l'éclairage sera fixé par le préfet de police, qui aura toujours le droit de la modifier.

ÉCLAIRAGE PARTICULIER.

La Société sera tenue de fournir le gaz à toute personne qui aura contracté un abonnement de trois mois au moins, et qui se sera d'ailleurs conformée aux dispositions des règlements concernant la pose des appareils.

Les polices en vertu desquelles seront souscrits les abonnements devront être conformes à un modèle approuvé par l'administration.

Les abonnements pourront être faits pour tous les jours sans exception ou en exceptant les dimanches et fêtes.

Aucun abonnement ne pourra être refusé, mais la Société sera en droit d'exiger que le paiement s'en fasse par mois et d'avance.

Le gaz sera fourni, soit au compteur, soit au bec et à l'heure, à la volonté des abonnés.

Un modèle de chaque système de compteur, approuvé par l'administration, sera déposé à la préfecture de police.

Les compteurs seront à la charge des abonnés, qui auront la faculté de les prendre parmi les systèmes autorisés, et de les faire poser et entretenir par des ouvriers de leur choix, sauf les droits des fabricants brevetés.

Ils ne pourront être mis en service qu'après avoir été vérifiés et poinçonnés par l'administration.

Ils seront soumis, quant à leur exactitude et à la régularité de leur marche, à toutes les vérifications que l'administration pourra prescrire, sans préjudice de celles que les abonnés ou la Société voudraient faire effectuer par les voies de droit.

Les abonnés au compteur auront la libre disposition du gaz qui aura passé par le compteur; ils pourront distribuer le gaz comme bon leur semblera, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de leur domicile, sans que, dans le cas où le nombre de becs déclarés serait augmenté, il puisse en résulter aucune action contre la Société, à raison de la faiblesse de l'éclairage.

Le prix du mètre cube de gaz vendu au compteur est fixé à 30 centimes pour les cinquante années de la concession.

La Société devra faire jouir ses abonnés de ce prix à partir du 1^{er} janvier 1856, nonobstant toute police antérieure que ceux-ci auraient pu consentir à des prix supérieurs.

Elle sera tenue de fournir, en location, des compteurs d'un système de son choix à tous ceux de ses abonnés qui lui en demanderont.

Le prix de cette location sera déterminé par le préfet de police, et indiqué sur la police d'abonnement.

Les prix de vente du gaz livré à l'heure au moyen de becs cylindriques,

à double courant d'air, dits d'*Argent*, seront débattus de gré à gré entre la Société et les abonnés.

La Société devra, pour tous les consommateurs qui le demanderont, convertir immédiatement les abonnements à l'heure en abonnements au compteur.

Pendant toute la durée de la concession, le prix de tout autre bec que celui qui est déterminé dans l'article précédent, ou d'un éclairage qui aurait lieu hors des heures de service, sera débattu de gré à gré entre la Société et les abonnés.

Il en sera de même pour les becs cylindriques, percés de vingt trous, qui seraient placés à l'extérieur.

Les abonnés ne pourront exiger d'éclairage, soit au compteur, soit au bec, que pendant le temps où les conduites de la Société seront en charge pour le service ordinaire; les conditions des livraisons de gaz qui devraient avoir lieu en dehors de ce temps seront réglées de gré à gré entre la Société et ses abonnés, sauf le cas prévu par l'article 13.

CHAUFFAGE.

En ce qui concerne l'application du gaz au chauffage, la Société se conformera à toutes les dispositions qui lui seront prescrites par l'administration municipale, sans toutefois que celle-ci puisse lui imposer des prix autres que ceux qui sont fixés pour le gaz d'éclairage.

STATISTIQUE

DES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS DANS LE DÉPARTEMENT DE LA SEINE

EN 1855.

Nous devons à l'obligeance de M. Fournel, ingénieur en chef des mines, le document suivant qui, par l'importance des chiffres, indique à quel point l'industrie parisienne est florissante.

1° Établissements possédant des appareils à vapeur..... 1428

Ce nombre est réparti de la manière suivante :

1° Dans Paris	870	} 1428
2° Dans les arrondissements de Saint-Denis et de Sceaux, les communes de Meudon, Sèvres et Saint-Cloud	558	

2° Chaudières à vapeur employées dans ces établissements..... 1859

Ce nombre se répartit de la manière suivante :

1° Dans Paris	1040	} 1859
2° Dans les arrondissements et communes plus haut cités.....	819	

CHEMINS DE FER

MÉCANISME DE FREIN

Par **M. BROCARD**, à Troyes.

Breveté le 45 mars 1855.

(PLANCHE 154)

Le système mécanique, pour lequel M. Brocard s'est fait breveter, est particulièrement destiné à former frein aux différentes roues d'un wagon ou d'un tender, et au besoin à toutes les roues des voitures composant un convoi en marche sur une ligne ferrée.

Il présente cette particularité qu'il peut, à volonté, fonctionner par la puissance d'un seul homme, ou bien par le convoi lui-même, lorsqu'il rencontre un obstacle quelconque.

Il se distingue surtout par la simplicité de sa construction, par son application facile au matériel existant, comme aussi par sa solidité et sa bonne manœuvre.

Nous avons représenté sur le dessin, planche 154, en coupe longitudinale (fig. 1), et en plan vu en dessous (fig. 2) le tender et l'une des voitures qui composent un convoi de voyageurs ou de marchandises.

Le tender est supposé à six roues, comme on les fait le plus généralement aujourd'hui, et la voiture n'est autre qu'un wagon ou une diligence à quatre roues. Dans l'une comme dans l'autre, le système s'applique indistinctement à toutes les roues d'un même train.

Sur le tender, le mécanisme qui doit faire mouvoir les sabots du frein est en partie double, soit pour agir par le conducteur de la machine, soit pour fonctionner par le train même.

Ainsi que l'on imagine une manivelle ou volant à main placé sur le sommet de l'axe vertical en fer A (qui s'élève au-dessus du plancher du tender pour être à la disposition du chauffeur ou du mécanicien) et à la partie inférieure de cet axe un pignon denté B, qui engrène avec une crémaillère droite et horizontale C, laquelle est disposée de telle sorte qu'elle puisse aussi engrèner en même temps avec la circonférence d'un large écrou D, également denté.

Or, celui-ci est traversé à son centre par une vis à plusieurs filets E, qui se termine par un double coin F, dont les surfaces latérales et obliques s'appuient sur celles correspondantes des deux traverses en fer G, aux extrémités desquelles sont adaptés les sabots en bois H, qui forment les

freins proprement dits, en s'appuyant contre la circonférence des roues R.

On comprend déjà que par cette disposition, dès que l'homme fait tourner le volant ou la manivelle qui surmonte l'axe A, il fait marcher la crémaillère, et s'il a tourné dans le sens convenable, celle-ci s'avancant vers la gauche, fait à son tour pivoter l'écrou D, et par suite pousse la vis, en obligeant son coin à écarter les traverses, qui de cette sorte forcent les sabots à serrer les roues.

Une seconde crémaillère C' étant reliée à la première par une tige, qui en forme le prolongement, engrène avec un deuxième écrou D', semblable au premier, et traversé comme lui par une vis analogue E', laquelle se termine de même par un coin F' dont les deux faces obliques sont aussi en contact avec celles ménagées au milieu des traverses parallèles G' qui portent les sabots H'.

Il en résulte que l'effet produit sur le premier coin, et par suite sur les premiers freins, se transmet, par cette combinaison, immédiatement sur le second coin, et par conséquent sur les freins correspondants. Ainsi l'action de l'homme se transmet à la fois sur les six roues, et comme il gagne considérablement de force par la vis et par le coin double, il peut exercer, sans difficulté, sans grand effort, des pressions énormes sur les freins.

Une telle disposition est donc déjà par elle-même très-avantageuse pour les convois en ce qu'elle permet de ne pas fatiguer l'ouvrier chargé de ralentir la marche aux instants voulus, et d'arrêter le train à chaque station.

La disposition ajoutée pour agir par les wagons mêmes, pendant la marche, est construite sur le même principe, et doit fonctionner également avec une très-grande facilité.

La même tige qui réunit les deux crémaillères se prolonge au delà, jusqu'en dehors du tender pour porter un tampon J, contre lequel vient s'appuyer, quand il y a lieu, et lorsque les tampons ordinaires S ont produit leur effet, un tampon semblable J', porté lui-même par la tringle horizontale K, qui passe sous le wagon et qui est munie d'une crémaillère analogue L.

Cette dernière est aussi engagée avec les dents de l'écrou cylindrique M, qui, comme les précédents, est traversé par la vis à plusieurs filets N, laquelle porte, soit un coin double, comme celui précédemment décrit, soit un écrou avec des articulations qui l'assemblent aux deux liens obliques O, formant une sorte de genouillère pour pousser à la fin les deux portesabots P.

Un mécanisme tout à fait identique peut être appliqué de même à la deuxième, à la troisième et à la quatrième voiture, jusqu'à la dernière, de manière à rendre, pour ainsi dire, tout le convoi solidaire par les freins.

Si l'on suppose maintenant que l'homme placé sur le tender fasse tourner la manivelle appliquée au sommet de l'axe vertical A, qui porte le pignon denté B, engrenant avec la crémaillère C, il fera nécessairement

marcher celle-ci, et par suite fera tourner les pignons D et D', qui transmettent l'action, par les vis et les coins, aux sabots des freins. Mais alors, lorsque les tampons J et J' arrivent à se presser, la crémaillère du wagon marche aussi et fait tourner son écrou denté M, qui, par la vis et la genouillère, force également les freins correspondants à serrer les roues R'.

De cette sorte, on conçoit que l'action se répétant successivement sur chaque voiture, peut être beaucoup plus prompte, et, avec l'effort même très-faible d'un seul homme, on arrive nécessairement à ralentir la marche et à arrêter le convoi en quelques instants.

On évite l'avancement ou le reculement de chaque système, après qu'il a fonctionné, en appliquant au-dessus de la crémaillère C une espèce de rochet à double cliquet R², que l'on engage soit à droite, soit à gauche, au moyen de la tringle Z, dans l'une de leurs dents, au moment voulu, c'est-à-dire lorsque la crémaillère est à l'une des extrémités de sa course, et que les sabots sont serrés ou desserrés. On peut s'arranger à cet effet pour que le cliquet tombe ou se relève justement à l'instant voulu, en le mettant en rapport avec la course de la vis.

On comprend sans peine qu'un tel mécanisme, appliqué à toutes les voitures de chaque convoi, peut éviter bien des accidents; soit, d'un côté, parce que, à la disposition du mécanicien, qui peut les manœuvrer avec la plus grande facilité, il a l'avantage d'agir avec une célérité, que l'on peut appeler instantanée; soit, d'un autre côté, parce que, en cas d'obstacles imprévus, il peut agir par les wagons mêmes auxquels il est appliqué.

Une chaîne c relie les tampons entre eux, afin de les rendre solidaires, et qu'il y ait simultanéité dans le mouvement qui les commande, c'est-à-dire que tous les freins de tous les wagons peuvent être desserrés en même temps par l'action unique du mécanisme placé sur le tender, lorsque l'on ramène les crémaillères à leur position primitive, et lorsque le convoi se remet en marche.

CHAUFFAGE

APPAREIL DE CHAUFFAGE, SANS COMBUSTIBLE

A L'AIDE DU FROTTEMENT

PAR MM. BEAUMONT ET MAYER

(PLANCHE 154.)

Dans notre numéro de juin 1855 (page 312) nous avons déjà parlé de l'appareil, imaginé par MM. Beaumont et Mayer, pour la production de la chaleur par le frottement obtenu au moyen d'une force motrice, appareil qui a figuré à l'Exposition universelle, où il a été vu avec beaucoup d'intérêt.

Aujourd'hui que des expériences ont été faites, que l'appareil de MM. Beaumont et Mayer paraît avoir du succès, que ce n'est plus une machine pouvant seulement servir à démontrer la possibilité du chauffage par le frottement, mais que l'on en propose des applications utiles et raisonnées, nous revenons avec plaisir sur ce sujet. Nous ne pouvons mieux faire que de reproduire presque dans son entier le rapport adressé à M. le ministre de l'instruction publique et des cultes, par M. Petit :

« On s'était vivement préoccupé, pendant le siècle dernier, de trouver le moyen de convertir la chaleur en force motrice, et c'est à la solution de ce problème que nous devons les admirables machines à vapeur qui sont aujourd'hui l'âme de l'industrie, et ont produit une si importante révolution dans le monde civilisé.* C'est justement le problème inverse que se sont proposé de résoudre MM. Beaumont et Mayer ; ils ont cherché à convertir les forces motrices en chaleur.

« Il y a bien longtemps que l'on sait que le frottement de deux corps produit de la chaleur et une chaleur très-intense. Sans parler du moyen employé dans les temps les plus reculés par les peuplades sauvages pour se procurer du feu, qui ne sait les dangers de combustion que présentent les axes de rotation soumis à un mouvement très-rapide, comme les essieux des roues de nos diligences et des wagons de nos chemins de fer ? Mais on n'avait pas encore trouvé le moyen de recueillir cette chaleur, de l'accumuler, de l'emmagasiner, pour ainsi dire, de manière à la rendre facilement transportable partout où elle peut être utilement employée.

« Ce résultat a été obtenu par MM. Beaumont et Mayer, avec un succès presque inespéré et avec une simplicité de moyens d'exécution telle, qu'on

s'étonne que cela n'ait pas été trouvé depuis longtemps, ce qui est toujours le cachet des grandes découvertes.

« Employer une force motrice à déterminer le frottement rapide de deux corps l'un contre l'autre, au centre d'une masse d'eau qui, enfermée dans une chaudière, recueille toute la chaleur produite, et s'échauffe successivement à plus de 100°; créer ainsi une véritable chaudière à vapeur, capable de réaliser les mêmes effets que si elle était exposée au foyer le plus ardent; obtenir enfin une source permanente de vapeur qui, par sa force expansive, puisse se précipiter dans des conduits convenablement disposés, et venir, en se condensant, fournir sa chaleur latente partout où elle peut être utilisée, pour retourner, à l'état liquide, reprendre cette chaleur au contact des corps frottants, et courir la livrer de nouveau : voilà, en quelques mots, le principe, les détails et les effets de l'expérience des deux ingénieurs inventeurs. »

En reproduisant ici la description faite par M. Petit, de cette machine, nous y ajoutons des lettres de repère correspondant à celles des figures 3 et 4 (pl. 154), qui représentent l'appareil thermogène en coupes longitudinale et transversale.

L'appareil consiste en une chaudière cylindrique A en tôle forte, de 2 mètres de long sur 50 centimètres de diamètre, terminée aux deux extrémités par des bases planes B et couchée horizontalement sur des ressorts C et un support ajustable D, qui permettent d'en régler et d'en assurer la position. Elle est traversée horizontalement, dans toute sa longueur, par un tube creux en cuivre E, légèrement conique, dont les extrémités rivées et soudées avec les bases mêmes de la chaudière, y découpent deux ouvertures libres b d'un diamètre de 35 centimètres pour l'une et de 30 centimètres pour l'autre. Un cône en bois F, recouvert d'une tresse de chanvre étiroulée en spirale à sa surface, et traversé par un axe en fer horizontal G auquel il est invariablement fixé, est introduit dans ce tube dont il remplit exactement la cavité. L'axe de fer se prolonge de part et d'autre des bases de la chaudière, et vient s'appuyer à une certaine distance, de chaque côté, entre des coussinets H sur lesquels il peut tourner librement. Un mouvement rapide de rotation est imprimé par une chute d'eau; ou par toute autre force motrice, à cet axe muni d'ailleurs des accessoires nécessaires. Le cône de bois, entraîné dans ce mouvement, frotte contre les parois du tube de cuivre qui, baigné et enveloppé de tous points par l'eau dont la chaudière est remplie, transmet à cette eau toute la chaleur développée par le frottement. Un vase a plein d'huile, placé au-dessus de la chaudière, en versant cette huile par des conduits c ménagés à travers l'appareil, sur la surface du cône mobile, graisse et lubrifie sans cesse la tresse de chanvre, et adoucit et facilite le frottement.

« Il est à peine besoin, continue l'auteur du rapport, d'ajouter que la chaudière est armée de tous les annexes indispensables d'une chaudière à vapeur, tels que soupape de sûreté, sifflet d'appel, niveau d'eau, mano-

mètre, thermomètre, pompe alimentaire, et enfin d'un tuyau de dégagement pour conduire la vapeur là où elle doit être employée. L'appareil est tellement simple qu'il suffit de le décrire pour en faire comprendre tout le mécanisme.

« Je dois cependant appeler votre attention sur un détail très-ingénieux des dispositions de l'appareil et qui a été l'un des plus sérieux éléments du succès. Il s'agit de la forme conique adoptée pour le tube dans l'intérieur duquel le frottement s'opère. Pour obtenir un développement continu de chaleur, il fallait que le frottement pût s'opérer d'une manière continue, sans présenter cependant une résistance qui eût exigé l'emploi d'une trop grande force et eût ralenti la rapidité du mouvement. Or, ce résultat était presque impossible avec un tube exactement cylindrique, dans lequel le cylindre mobile, entré d'abord à frottement rude, se fût bientôt trouvé trop à l'aise, par suite de l'affaissement de la tresse de chanvre, tandis qu'avec un tube conique dans lequel le cône plein, mobile, peut entrer plus ou moins, il est facile, au moyen de vis de rappel, placées à chaque extrémité de l'axe de rotation, de régler le frottement de manière à le rendre constant.

« La chaudière contenant environ 400 litres d'eau froide, la machine a été mise en mouvement avec une vitesse de 400 tours à la minute, et, au bout de quelques heures, la température de l'eau s'est élevée à 130°, et la vapeur, qui avait atteint une tension de plus de deux atmosphères et demie, s'élançait, en sifflant, par le tuyau de conduite qu'on venait de lui ouvrir. On avait sous les yeux une véritable chaudière à vapeur à haute pression dont on cherchait vainement le foyer ! Une telle expérience est concluante, c'est un succès complet.

« Dans l'étonnement qu'on éprouve en entendant siffler cette vapeur brûlante, la première pensée qui vient à l'esprit justement préoccupé des effets mécaniques si merveilleux que réalise aujourd'hui la vapeur, c'est que l'appareil de MM. Beaumont et Mayer est une machine à vapeur sans combustible, destinée à remplacer les machines qui doivent leur puissance à la chaleur produite par la combustion. Mais la moindre réflexion suffit pour faire reconnaître que la vapeur fournie par le nouvel appareil ne saurait jamais être utilisée comme force motrice, car il faut déjà une force motrice pour mettre l'appareil en mouvement, et la force, engendrée sous l'influence de celle-ci, par l'appareil lui-même, doit être nécessairement moindre que la force primitive. Et, en effet, la machine de MM. Beaumont et Mayer exige une force de deux chevaux pour rendre en vapeur la force d'un cheval. Il y aurait donc perte de moitié. Je ne puis résister à exprimer ici une pensée qui s'offre tout naturellement : c'est que s'il en était autrement, si la force de la vapeur due à la chaleur produite était seulement égale à celle qui est nécessaire pour mettre la machine en mouvement, on aurait trouvé le mouvement perpétuel, en employant la vapeur engendrée à faire tourner l'axe du cône frottant.

« Jamais MM. Beaumont et Mayer n'ont eu la prétention de créer une force motrice ; ils n'ont eu d'autre but que de faire trouver à l'industrie dans la chaleur développée par le frottement, qu'on ne savait pas utiliser avant eux, un nouveau et puissant moyen de chauffage ; ils n'ont jamais, par conséquent, pensé à employer la vapeur fournie par leur appareil, autrement que comme source de chaleur. Ils ne proposent d'utiliser ainsi que des forces motrices naturelles, telles que le vent, les chutes d'eau, et surtout les forces perdues qui ne sont encore que trop nombreuses, et qui seraient, presque sans frais, converties en chaleur. Dans les seuls départements des Vosges et du Jura, disent-ils, il y a plus de 100,000 chevaux de forces perdues en chutes d'eau. Quels avantages immenses ces contrées, où le combustible est cher en raison de la difficulté du transport, ne peuvent-elles pas tirer de leur invention ?

« Mais, pour rendre leur pensée plus claire, je me servirai d'un exemple. Dans une papeterie, il faut tout à la fois une force motrice puissante pour faire mouvoir tout le système des machines destinées à la fabrication du papier, et une source de chaleur pour le chauffage de certains bains destinés à la préparation, à la coloration des pâtes, et surtout pour le séchage du papier. Supposons cette usine placée sur un cours d'eau où elle puise sa force motrice, il lui faudra, en outre, des fourneaux et une grande dépense de combustible. Or, il est plus que probable que cette usine n'emploiera pas toute la force motrice fournie par le cours d'eau ; alors l'addition d'un appareil, analogue à celui de MM. Beaumont et Mayer, à tout le système des machines mises en mouvement, en utilisant la force perdue, ne causera guère de surcroît de dépense, et à l'instant même disparaissent et les fourneaux et le combustible, devenus désormais inutiles. N'en peut-on pas dire autant des usines où se fabrique la poudre, des fabriques de sucre, des teintureries, des féculeries, etc. ? N'obtiendrait-on pas aussi, à peu de frais, des bains, des lavoirs, au profit des classes ouvrières ?

« Ces messieurs citent une application de leur système qui tire un grand intérêt des circonstances où se trouve placée notre brave armée. Les armées en campagne, disent-ils, n'auront plus à souffrir des rigueurs du froid et de la privation d'aliments chauds, faute de combustible ; les hommes et les chevaux non employés feraient l'office de moteurs.

« Au point de vue industriel, au point de vue de l'utilité publique, cette découverte paraît donc destinée à avoir les plus larges et les plus heureuses conséquences. Au point de vue scientifique, elle présente encore un sérieux intérêt. Si, depuis longtemps, on sait que le frottement développe de la chaleur, on est loin de connaître les lois de ce développement. Or, un appareil dans le genre de celui que j'ai décrit, se prêterait parfaitement à des recherches dirigées dans ce sens. Il permettrait d'étudier, par exemple, l'influence de la nature des corps frottants, de l'état de leur surface, du sens du frottement, de la rapidité du mouvement, peut-être même de la structure moléculaire des corps, et conduirait, sans doute,

reconnaître les rapports qui existent entre le développement de la chaleur et celui de l'électricité, de manière à apporter quelque lumière sur la cause de ces développements. »

Pour compléter ces notes, nous ajouterons quelques considérations théoriques puisées dans un article du *Cosmos*, où M. l'abbé Moigno répond fort habilement aux objections que l'on a soulevées contre l'invention de MM. Beaumont et Mayer dès son apparition :

« Aucun problème n'a été plus étudié, durant ces dernières années, que le problème de la conversion de la chaleur en force, de la détermination, de l'équivalent mécanique de la chaleur. On croit avoir établi que le calorique nécessaire à élever d'un degré la température d'un gramme d'eau, représente une force capable d'élever 430 grammes d'eau à la hauteur d'un mètre dans une seconde. Il résulte de ce nombre qu'une chaleur très-petite équivaut à une force mécanique très-grande. Partant de cette donnée fondamentale, et comparant le travail théorique contenu en germe dans le combustible du foyer de nos générateurs avec le travail pratique ou effectif, M. Regnault et ses illustres émules sont arrivés à cette conclusion, que les meilleures machines à vapeur n'ont qu'une fraction très-petite, un quarantième ou un vingtième de la force inhérente à la chaleur née de la combustion; que nous subissons, par conséquent, une perte énorme, en ce sens qu'un degré de force en puissance dans la chaleur ne rendait qu'un vingtième de force en acte.

« Cela posé, et puisque cette théorie n'est pas un vain échafaudage, une pure illusion, ne sera-t-on pas vraiment émerveillé du résultat obtenu par MM. Beaumont et Mayer? Nous acceptons leurs chiffres, en attendant qu'il plaise à l'Académie des sciences de nous en donner d'autres, après des expériences précises au dynamomètre. Ils prennent une force mécanique d'un cheval, et avec cette force mécanique ils engendrent une quantité de vapeur correspondante à la force d'un demi-cheval, c'est-à-dire, en d'autres termes plus exacts, que dans la conversion non plus de la chaleur en force, mais de la force en chaleur, la proportion de l'effet à la cause n'est plus seulement de 1 à 20 ou à 40, mais de 1 à 2; la perte subie est réduite dans une proportion énorme.

Nous en concluons que, comme solution du problème inverse de la conversion de la force en chaleur, la machine thermogène est incomparablement plus parfaite que les solutions données par Newcomen, par Watt, par Wolf, du problème direct de la transformation de la chaleur en force. Ajoutons, mais en nous réservant de revenir sur ce sujet si délicat, quand nous aurons des chiffres exacts ou officiels, que le résultat vraiment merveilleux obtenu par MM. Beaumont et Mayer, le rapport d'un demi ou d'un quart entre la force employée et la chaleur produite semblerait plutôt inexplicable dans les théories reçues, inconciliable avec la valeur admise de l'équivalent mécanique de la chaleur, avec l'énorme force qu'un degré de chaleur devrait engendrer. »

CONSERVATION

DES SUBSTANCES ALIMENTAIRES

NOTICE HISTORIQUE.

Nous venons fournir aux publicistes, aux savants et aux industriels qui s'occupent de l'important problème de conserver et de transporter économiquement les substances végétales et animales, des documents chronologiques sur les diverses tentatives qui ont été à plusieurs époques la préoccupation des novateurs.

Notre travail comprend deux parties distinctes : l'une relative aux substances végétales, l'autre aux substances animales.

Cette notice chronologique traite ainsi sous un nouveau point de vue une question dont l'opportunité offre un si haut degré d'intérêt dans les circonstances actuelles.

Tous les procédés de conservation ont pour objet de soustraire les produits organiques, végétaux ou animaux, à la décomposition qui s'opère lorsqu'ils sont librement abandonnés à l'action des influences intérieures ou extérieures.

En effet, tout corps qui cesse de posséder cette vitalité particulière que lui fournit la nature pour le développer ou le conserver, se réduit bientôt en ses éléments constitutifs, auxquels la vie seule a pouvoir de servir de lien et de principe de réunion.

On peut empêcher toute décomposition en soustrayant les corps : 1° à la chaleur ; 2° à l'humidité ; 3° à l'air et à l'influence de l'oxygène ; il suffit même de remplir une de ces trois conditions.

Par suite de ces principes élémentaires, on emploie depuis longtemps l'action de la glace pour préserver les substances les plus altérables ; ce procédé est d'usage en Écosse, pour transporter à Londres les poissons, et surtout les truites pêchées dans les lacs de ce pays.

En remontant aux temps de l'antiquité, on trouve déjà la dessiccation employée comme moyen de conservation, et, actuellement encore, les Indiens se servent de ce procédé pour condenser sous un petit volume une nourriture fortifiante.

Ainsi, dans l'Amérique du Sud, le *tasaço* est une viande découpée en lanières, puis séchée au soleil, que l'on enroule sous forme de paquets pour servir à l'alimentation pendant les excursions.

L'usage de la viande desséchée et transformée en poudre fut même essayé par Louvois en 1680, pour la nourriture des troupes françaises.

Un nommé Martin opérait en séchant la poudre de viande de bœuf dans des fours en cuivre.

C'est en 1809 que M. Appert, confiseur dans la rue des Lombards, imagina le procédé bien connu dont on se sert encore aujourd'hui, et qui se trouve indiqué dans le volume VIII des Bulletins de la Société d'encouragement.

Ce procédé consiste à enfermer les produits que l'on veut conserver dans un flacon de verre bien bouché; ce flacon est placé dans un vase plein d'eau bouillante, et on l'y maintient pendant un temps convenable.

M. Gay-Lussac a démontré dans une série d'expériences remarquables que par ce procédé il y avait absorption de l'oxygène, ce qui laisse les matières organiques à conserver en présence du gaz azoté seulement, qui ne peut en aucune manière provoquer ou favoriser la fermentation.

Un premier perfectionnement fut apporté au procédé d'Appert par M. Collin, qui substitua aux vases de verre l'emploi des vases ou boîtes en fer-blanc.

Ces boîtes sont remplies exactement, puis soudées et placées dans de l'eau portée à la température d'ébullition.

Par l'effet de la dilatation, les boîtes se gonflent; en se refroidissant, elles s'aplatissent et deviennent concaves, ce qui indique que l'opération a été bien faite.

Nous allons maintenant examiner, suivant l'ordre chronologique, les divers procédés qui ont été proposés pour atteindre le même but, c'est-à-dire la conservation des substances animales et végétales.

PREMIÈRE PARTIE.

CONSERVATION DES SUBSTANCES ANIMALES.

26 juin 1812. — Brevet d'invention de 40 ans par MM. PAYEN, BOURLIER ET PLUVINET, pour des procédés propres à retarder, pour un temps, la putréfaction des matières animales provenant de l'équarrissage des chevaux et autres animaux, et destinées à être converties en produits chimiques.

Ces procédés consistent à convertir le sang, les chairs, intestins et autres parties molles des animaux en une matière sèche, solide et inodore.

On fait cuire ces matières dans une chaudière avec de l'eau en quantité suffisante pour empêcher qu'elles ne s'attachent aux parois.

L'on opère ainsi un dessèchement de ces matières que l'on place en hiver dans une étuve et l'été au soleil.

Après avoir opéré la cuisson, enfermé ces matières dans un canevas de toile ou tamis vertical de tôle ou fil de fer, et les avoir soumises à l'action d'une presse que l'on fait tourner par intervalles pour faire sortir l'eau, les os, entièrement décharnés, seront exposés, pour y être séchés complètement, dans un endroit couvert où on peut les casser sans danger de mauvaises odeurs.

48 août 1845. — Brevet de 45 ans par M. FOUQUERS FILS, pour un moyen de convertir en savon et en gâteaux-viandes toutes les parties des divers animaux.

On fait par le moyen de la chair animale un savon noir que l'on peut varier de couleur en y mêlant du savon, du suif et autres substances.

L'addition annexée à ce brevet consiste dans un procédé pour conserver la chair des animaux et autres substances.

On se sert de diverses machines pneumatiques dans lesquelles on substitue à l'air atmosphérique, dans des vaisseaux disposés de manière à pouvoir être exactement fermés, les gaz acide carbonique, muriatique, sulfureux et autres.

Parmi ces procédés, voici le plus en usage.

L'animal étant abattu et dépecé, l'on purge de sang les parties à conserver. Quand il s'agit d'en garder quelque temps une petite quantité, on enduit d'une couche de mastic de vitrier, d'environ deux lignes d'épaisseur les bords d'un certain nombre de cloches; on introduit dessous une certaine quantité de viande, on place une lampe avec une éponge pleine d'esprit-de-vin, pour chasser l'air, et le vide est fait.

Quand il s'agit d'en conserver longtemps et en grande quantité, on la divise en tranches qui, après une suffisante dessiccation, sont renfermées dans des jarres de grès. L'orifice de ces jarres, uni à sa partie supérieure et enduit de mastic de fontainier, permet la juxtaposition d'un couvercle hémisphérique suffisamment chaud pour amollir le mastic, et sous lequel est placée une lampe comme ci-dessus; l'opération se continue de même.

22 février 1849. — Brevet d'invention de 45 ans par MM. SALMON, MAUGÉ ET C^e., pour des procédés d'assainissement et de conservation des substances sujettes à fermenter et à se putréfier, et nouveaux appareils destinés à quelques-unes des opérations dudit procédé.

Ce procédé consiste dans la confection, et l'emploi de diverses manières, de liqueurs et sels antiméphitiques, antiputrides et anticontagieux mélangés ensemble et employés soit pour l'embaumement, soit pour la conservation des substances alimentaires. Ce sont : l'acide pyroligneux, l'alun, les sels de soude, de potasse et d'ammoniaque.

31 octobre 1823. — Brevet de 45 ans, par M. JERNSTEDT, pour les moyens de conserver en grand et dans les ménages, la viande, les poissons, les légumes frais et autres comestibles.

On rend ces objets de nourriture plus durables en réduisant la température et l'humidité, ce à quoi on parvient :

1^e En les renfermant dans des vases pneumatiques, de manière à les séparer entièrement de l'air extérieur, ou encore, en les exposant suivant le cas à l'air extérieur;

- 2° En réduisant la température du réservoir ;
- 3° En absorbant l'humidité par briques froides ou un absorbant ;
- 4° En expulsant l'humidité par briques chaudes ou absorbant chaud ;
- 5° En enlevant une partie de l'oxygène de l'air, ou transmettant au réservoir de l'air préparé (alcool auquel on met le feu) ;
- 6° En fournissant du gaz acide carbonique qui remplace l'air ordinaire et s'introduit chaud dans l'appareil.

Le réservoir est en métal, bois ou toile en double, ou cuir ; on remplit quelquefois l'espace entre les deux, avec brique pilée ou charbon.

Des cuvettes ou tasses sont placées au-dessus du double fond, et remplies d'eau pour entretenir au besoin l'humidité autour du vase.

28 août 1835. — Brevet d'importation et de perfectionnement, délivré à M. PERIGNA, pour un moyen de conserver la viande dans tous les climats.

On introduit une liqueur antiputride par une tuyère placée dans une incision faite au ventricule gauche de l'animal tué, soit en lui coupant la gorge (mouton), soit en le frappant dans le ventricule gauche (cochon) ; cette tuyère est munie d'une coupelle ou coquille qui doit presser le cœur pour empêcher le liquide de s'échapper. La tuyère est munie d'un robinet.

On continue l'opération jusqu'à ce que l'animal soit complètement injecté ; alors on le suspend par les pieds de derrière, et le liquide s'échappe, sauf la partie absorbée.

On peut aussi faire des injections après que l'animal a été coupé en quartiers, en introduisant le liquide dans les artères principales.

Solution antiputride pour un mouton que l'on désire garder quelques semaines : Dissolvez 4 kilos de sel dans 10 litres d'eau ; si l'on veut le conserver deux ou trois mois, ajouter 250 grammes de salpêtre.

3 novembre 1835. — Brevet d'invention de 15 ans, délivré à MM. NOEL, ROLLET ET SABOURAND, pour les procédés de conservation des viandes.

PREMIER PROCÉDÉ. — L'animal abattu, la viande désossée et privée de sang, est mise en contact avec le chlorure de sodium pendant le temps déterminé par le volume, la forme des morceaux et la température.

Quand il est jugé convenable, chaque morceau est frotté et couvert de sulfate de chaux bien calciné pour enlever l'excès d'humidité ; on renouvelle l'emploi de ce sulfate autant de fois qu'il est nécessaire pour dessécher la surface, et on procède à l'embarillage dans des barils ou caisses en bois.

Le fond de ces barils est garni d'une couche de sulfate de chaux, et les morceaux sont séparés par la même substance.

DEUXIÈME PROCÉDÉ. — Se servir de sucre au lieu de sel. Même marche à suivre pour le reste.

TROISIÈME PROCÉDÉ. — Faire un mélange des deux, en parties égales.

QUATRIÈME PROCÉDÉ. — Au lieu de sulfate de chaux, après la saturation, se servir d'un milieu gazeux pour remplacer l'air atmosphérique des vases.

17 juin 1836. — Addition à ce brevet.

Emploi de caisses cylindriques ou cubiques en tôle étamée, à double agrafure bien soudées.

Chacune des boîtes est hermétiquement fermée par un bouchon à pas de vis qui sert à l'introduction du gaz lorsque l'on se sert du quatrième procédé du brevet principal.

8 juillet 1839. — Brevet d'importation de 40 ans, M. WOODHEAT, pour des moyens et procédés propres à empêcher la détérioration de certaines substances animales et végétales destinées à divers usages.

On soumet les substances animales et végétales à l'action du chlorure de zinc.

25 juillet 1839. — Brevet d'invention de 5 ans, délivré à MM. JOURDAN FRÈRES, pour un mode de préparation relatif à la conservation des substances animales et végétales en nature.

On soumet la viande à un courant de gaz sulfureux, ensuite à une fumigation résineuse, puis on entoure de glace.

12 septembre 1840. — Brevet d'invention de 10 ans, délivré à M. LEVRAND, pour de nouvelles boîtes propres à la conservation des substances alimentaires.

Emploi d'une boîte en fer-blanc garnie d'une petite bonde circulaire dont le bas est légèrement soudé à l'étain. Remplir cette boîte de la substance à conserver; enduire le tour du fond du couvercle avec une pâte dont voici la composition: Blanc d'œuf et farine de froment d'une consistance suffisante pour remplir le quart du couvercle de la boîte.

Essuyer le dedans du bord du couvercle avec un linge bien sec. Le couvercle placé sur la boîte, on le soudera légèrement à l'étain avec la partie supérieure de la bande.

La boîte, bien fermée, est mise dans un bain-marie à 100°. Ce bain-marie sera couvert et luté.

La pâte se gonfle et forme une soudure intérieure qui empêche le passage de l'air.

La boîte étant refroidie, on aura le soin d'enlever la bande circulaire, et on livre au commerce.

19 octobre 1842. — Brevet de 15 ans, de MM. GAGNAGE ET BAUD, pour la conservation des substances animales.

Faites macérer deux heures dans du vinaigre de table assaisonné de

sel et de poivre, la viande dégraissée et désossée; retirez les viandes, essuyez-les bien, couvrez-les avec un pinceau d'une dissolution concentrée de gomme ou de sucre de fécule liquéfié au bain-marie; enfermez la viande après dessiccation du sucre ou de la gomme dans un ciment de : Plâtre cuit, 100 parties; noir animal, 15 parties; eau saturée d'alun, 9 parties.

Faites sécher, et recouvrez le tout d'une gomme ou d'un vernis quelconque mélangé de farine.

On peint, au préalable, un animal avec une dissolution concentrée du sucre de fécule.

17 juillet 1839. — Brevet d'invention et de perfectionnement de 45 ans, délivré à M. FASTER, pour un moyen de conserver les substances alimentaires opéré par le vide obtenu par un nouveau procédé et par une nouvelle application de calorique, et nouveau système de vase.

Après avoir soumis les viandes à l'action de la chaleur, elles sont placées dans des boîtes après avoir été recouvertes au besoin de gélatine; les boîtes sont remplies complètement avec du bouillon, puis placées dans un liquide bouillant. L'eau des boîtes se met en vapeur, et l'on saisit cet instant pour les fermer au moyen d'un appareil disposé à cet effet; de cette façon l'on obtient un vide qui met les viandes à l'abri, et permet de les conserver parfaitement.

Ce procédé est employé surtout en Angleterre, comme un perfectionnement avantageux de la méthode Appert.

25 octobre 1844. — Brevet de 45 ans pris par M. MERMET, pour un procédé de conservation des substances animales et végétales.

Ce procédé consiste à tremper les viandes que l'on veut conserver dans une dissolution, soit de sulfate de zinc, soit de sulfate d'alun ou du sulfate de fer. L'inventeur recommande surtout l'emploi de ce dernier.

27 mai 1845. — Brevet de 45 ans pris par M. MILLON, pour des procédés de conservation des substances alimentaires.

Cet inventeur recouvre les viandes qu'il veut conserver d'une préparation d'eau gommée et d'alcool.

Expire le 5 mars 1860. — Brevet pris par M. WARTINGTON, pour moyens et procédés propres à conserver les substances animales et végétales.

Le procédé consiste à couvrir d'une pellicule imperméable de gélatine, les substances que l'on veut conserver, puis à les tenir trempées dans de la glycérine ou dans de l'huile de poisson.

8 juillet 1854. — Brevet de 45 ans de M. PERRON DE KERMOAL, pour des procédés de conservation des substances animales et autres.

On abat les animaux, on les désosse, et on place les viandes ainsi désossées dans une des chaudières pleines d'eau bouillante où on les laisse pendant quelque temps; on opère ainsi le blanchiment de la viande.

Cette opération faite, on transporte avec des crics ou autre moyen mécanique, les viandes blanchies, de plusieurs chaudières, dans d'autres chaudières plus grandes où se trouvent de l'eau bouillante aussi et des légumes comme pour constituer un vaste pot au feu.

L'eau de blanchiment sert à alimenter ces vastes chaudières. Lorsqu'on a fait subir une cuisson incomplète aux viandes, on les place sur une table, où on les met en tranches propres à être distribuées dans des boîtes hermétiquement fermées.

C'est à ce moment qu'on leur fait subir une préparation particulière formant le secret de l'inventeur.

On place les viandes préparées dans les boîtes, et elles sont propres à être transportées et vendues, après qu'on en a opéré le vide par la vapeur en neutralisant ainsi l'oxygène contenu dans les matières organiques.

La *Société générale de conservation des viandes* exploite un procédé qui consiste à envelopper les quartiers de viande crue d'une couche épaisse d'une sorte de gelée obtenue en soumettant certaines parties de l'animal à une longue ébullition.

M. Payen, dans un article de la *Revue des Deux Mondes*, a signalé les inconvénients de ce procédé.

M. Lamy, breveté pour un procédé de conservation des substances animales et végétales, à la date du 9 février 1854, a imaginé de soumettre pendant quelques jours les matières à conserver à l'action du gaz acide sulfureux, puis de les placer dans un boîte exactement fermée. Cela suffit pour les viandes; mais pour le gibier, les fruits et les légumes, il faut maintenir les matières dans des boîtes hermétiquement closes, privées d'oxygène par l'emploi de sels, tels que le sulfate de protoxyde de fer, etc.

Nous avons déjà indiqué dans le *Génie industriel* les procédés employés par M. Callamand pour obtenir le biscuit-viande.

M. Gail-Borden avait présenté déjà à l'Exposition de Londres des biscuits qui contenaient une combinaison de farine de froment et de viande de bœuf. C'est une sorte de gâteau plat, sec, inodore, cassant, qui peut se garder très-longtemps sans s'altérer.

Dans ces derniers temps, un autre procédé a encore été présenté par M. Carlier, docteur médecin à Ham; il consiste dans l'emploi du gaz acide carbonique employé pour remplacer l'atmosphère ordinaire dans des boîtes, caisses ou tonneaux exactement fermés.

M. Carlier applique plus spécialement son procédé à la conservation et au transport des poissons et de la marée.

DEUXIÈME PARTIE.

CONSERVATION DES SUBSTANCES VÉGÉTALES.

La division entre la première et la seconde partie de ce travail n'est pas aussi tranchée que l'on pourrait le supposer d'abord, car beaucoup des procédés déjà indiqués sont aussi employés pour conserver les légumes; mais la distinction devient plus nette quand on se rend compte que les procédés dont nous voulons parler se distinguent justement parce qu'ils sont appliqués aux légumes et non point aux viandes. Ces procédés reposent tous sur la dessiccation.

Nous trouvons dans *la Presse* du 12 janvier 1856 un article de M. Figuiier, dans lequel il trace un historique de ce mode de conservation dans les termes suivants :

« On a de tout temps empiriquement fait usage de la dessiccation pour la conservation des substances végétales. La fenaison, par exemple, n'est autre chose qu'un moyen de conservation de l'herbe par sa dessiccation à l'air libre. Dans divers pays, quelques ménages savaient, de temps immémorial, conserver certains légumes par une dessiccation rapide, mais ce moyen était peu répandu et n'aurait pu constituer une branche d'industrie.

« A la fin du dernier siècle, un pasteur de Torma, en Livonie, nommé Eisen, s'occupa le premier sérieusement de cette question. Il fit construire des fours dans lesquels, par une chaleur modérée, on desséchait parfaitement et sans les altérer, presque toute sorte de légumes. Eisen s'efforça, dans quelques écrits, de faire comprendre tout l'avantage que l'on pourrait retirer de l'emploi des légumes artificiellement desséchés dans le cas de voyages maritimes et pour l'approvisionnement des villes assiégées.

« Les moyens proposés par le prévoyant pasteur de Livonie furent en partie adoptés dans quelques contrées de l'Allemagne. Mais ce fut en Russie que leur application devint générale. Les légumes conservés par dessiccation sont restés jusqu'à nos jours en usage chez les populations moscovites.

« Cependant la simple dessiccation ne peut suffire pour assurer une longue conservation des substances végétales. Si les végétaux, à l'état sec, ne peuvent plus se décomposer par la fermentation de leurs sucs, ils n'en subissent pas moins une altération lente, une sorte de fermentation spéciale qui se manifeste au dehors par l'odeur particulière qu'ils répandent. On sait que le foin s'altère peu à peu, et qu'au bout de deux ans, les animaux refusent de le manger. D'ailleurs, les légumes simplement desséchés occupent beaucoup de place, ce qui aurait rendu difficile leur emma-

gasinage à terre et leur arrimage à bord des navires. En raison de ce grand volume, ils restaient exposés, par de larges surfaces, à toutes les altérations que provoquent sur les matières végétales l'air humide et la lumière. Ces procédés de conservation des légumes par simple dessiccation dans des fours, qui étaient pratiqués en Russie depuis plus d'un siècle, n'avaient donc pu recevoir dans d'autres pays, surtout dans les pays chauds, une extension générale.

« La découverte de la méthode d'Appert vint fournir, au commencement de notre siècle, des moyens certains de conserver les légumes. Mais n'étant pas préalablement desséchés avant d'être placés dans les boîtes, ces produits occupaient un grand volume. En outre, leur poids était de beaucoup augmenté par les vases de verre, de métal ou de grès dans lesquels on devait les tenir hermétiquement renfermés. La valeur de ces vases et le prix des transports rendaient donc fort dispendieux l'usage des aliments végétaux conservés par la méthode d'Appert, de telle sorte que ces produits n'avaient pu entrer avec utilité dans la consommation générale. La marine elle-même n'avait pu les adopter que comme objet d'*extra*; on les réservait pour la table des officiers.

« C'est à M. Masson, jardinier du Luxembourg, qu'appartient le mérite d'avoir le premier abordé avec succès le problème de la conservation des légumes. C'est en 1845 que M. Masson conçut pour la première fois cette idée, qui fut communiquée par lui à la Société d'horticulture de Paris. En 1850, il obtint des résultats qui lui parurent assez importants pour être soumis à l'examen de diverses Sociétés savantes.

« Le procédé de conservation proposé par le jardinier du Luxembourg, ne différait guère cependant de celui qui avait été mis en usage un siècle auparavant par le pasteur de Livonie. M. Masson se contentait de dessécher les légumes en les plaçant dans des fours.

« Les produits de M. Masson furent offerts au ministre de la marine, qui jugea qu'ils occupaient beaucoup trop de place, et, pour ce motif, refusa de les faire entrer dans le régime des équipages. L'administration trouvait, non sans raison, que par leur grand volume, ces légumes étaient exposés par trop de surface à l'air et à l'humidité, et qu'ils couraient ainsi le risque d'être altérés par l'eau de la mer.

« Il ne suffisait donc pas de conserver les aliments végétaux, avec toutes leurs qualités nutritives, il fallait encore les réduire à un volume tel, que douze ou quinze mille rations pussent être logées dans un espace de quelques mètres. »

M. Masson prit, le 3 juin 1850, un brevet pour la compression des légumes une fois desséchés, au moyen de la presse hydraulique; nous avons donné le détail des procédés Masson dans le volume III du *Génie*, page 17.

M. Gannal prit aussi un brevet, le 4 août 1851, pour des procédés de conservation des substances animales et végétales employées dans l'économie domestique et industrielle.

C'est ce brevet qui fut exploité sous le nom de Morel Fatiot et C^e.

Aujourd'hui la maison Chollet et C^e exploite ce même procédé concurrentement avec le procédé Masson.

Le procédé Gannal diffère complètement de la méthode de M. Masson; il consiste à ne dessécher les légumes qu'après les avoir soumis à une cocction préalable en les plaçant dans une boîte fermée où l'on fait arriver de la vapeur chauffée au-dessus de 100 degrés.

Cette méthode présente cet avantage considérable que le légume peut être accommodé sans être préalablement plongé dans l'eau.

On cuit donc les légumes par l'action de la vapeur surchauffée, on les dessèche rapidement au moyen d'un courant d'air provoqué par un ventilateur dans une étuve chauffée.

Nous terminerons ici cet article dont l'objet est d'esquisser seulement les diverses méthodes tentées jusqu'à ce jour pour la conservation des matières organiques.

C'est en voyant les essais qui ont été faits que l'on pourra marcher plus sûrement en avant et apprécier à leur juste valeur la nouveauté des procédés que l'on propose aujourd'hui.

Nous passons ici sous silence les moyens de conserver le lait, de MM. de Lignac et Mahru, que le *Génie industriel* a déjà signalés.



MASTIC, PAR M. AUCLAIR, A PARIS.

Ce mastic, destiné à remplacer le minium dans les machines à vapeur, se compose de :

Chaux, ou baryte hydratée.	727 parties.
Matières grasses.	91 —
Substances filamenteuses.	182 —

La magnésie et la strontiane peuvent remplacer la chaux ou la baryte. La matière grasse doit être saponifiable.

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

APPAREIL APPLIQUÉ AU NIVEAU D'EAU

POUR L'UTILISER COMME NIVEAU DE PENTE

Par **M. BONNEFILLE**, agent-voyer de canton, à Marines (Seine-et-Oise).

(PLANCHÉ 154.)

Cet appareil qui figurait à l'Exposition et que nous avons représenté (pl. 154), est d'une simplicité extrême; il s'adapte à l'une des fioles du niveau d'eau, et il donne, sans nécessiter de vérification et sans calcul: 1° la distance entre deux points (accessibles ou inaccessibles); — 2° la hauteur d'un objet quelconque (édifice, arbre, etc., etc.); — 3° plusieurs pentes, plusieurs rampes, ainsi qu'une ligne horizontale; — 4° instantanément plusieurs pentes en sens inverses et une ligne horizontale. Cette propriété trouve son application dans la pratique lorsqu'il s'agit du tracé des voies de communication dans les montagnes.

Les niveaux de pente connus jusqu'à ce jour ont toujours exigé de la part de l'opérateur un certain savoir et de l'habileté, pour donner des résultats certains. Celui-ci n'en exige pas et n'est pas moins bien placé dans les mains de l'ouvrier qu'entre celles des ingénieurs.

Nous avons dessiné dans la fig. 5 de la planche 154 une élévation faisant voir le nouvel appareil appliqué à l'une des fioles d'un niveau d'eau.

La fig. 6 est une coupe horizontale faite à la hauteur de la bague qui le supporte.

Cet appareil se compose: 1° d'une bague r en laiton, à charnière; cette bague s'adapte à la partie inférieure d'une des fioles F du niveau d'eau ordinaire de 1 mètre 25 de long (du centre d'une fiole à l'autre). Une vis de pression v maintient l'appareil en réunissant les deux branches de la bague;

2° De deux tiges $m n$ de même métal que la bague, graduées l'une m en millièmes, et l'autre n en centièmes de la longueur du niveau.

Ces tiges sont taillées chacune en crémaillère sur l'un des bords, et elles traversent un manchon ou boîte verticale x qui fait partie de la bague, et dans lequel elles se meuvent verticalement, à l'aide d'un pignon p pour la tige m , et d'un pignon i pour la tige n . La tige n , divisée en centièmes, est percée à chaque division d'un petit trou qui peut recevoir une aiguille, et la maintenir dans une position horizontale; la tige m possède

deux numérotages de centième en centième, et de millième en millième, partant du point zéro et allant au-dessus et au-dessous de ce point.

La longueur de chaque tige est d'environ 2 décimètres; et en combinant convenablement les divisions de ces tiges, on peut obtenir des pentes ou des rampes de 1 millimètre à 25 centimètres par mètre.

USAGE DE L'APPAREIL. — Proposons-nous de déterminer la pente par mètre qui existe entre deux points supposés B et A.

Après avoir établi le niveau d'eau en station du point A, dans la direction A B, et l'appareil étant adapté à la fiole F du niveau, on amène le zéro de la tige *m* au niveau de la surface de l'eau de la fiole F, puis on fixe le voyant sur la mire, à la hauteur du niveau de l'eau de la fiole opposée, au point vertical correspondant du sol. On fait transporter la mire au point B, et l'on fait descendre la tige *n* jusqu'à ce que le centre du voyant de la mire soit à la fois dans la direction d'un rayon visuel, passant sur le niveau de l'eau dans la seconde fiole, et sur l'aiguille placée dans un des trous inférieurs de la tige *n*: le nombre de centièmes et de millièmes compris entre le zéro de la tige *m* et sur l'aiguille placée sur la tige *n* exprime la pente demandée (1).

Pour effectuer le tracé d'une pente déterminée, on commence par disposer le niveau et le voyant de la mire comme nous l'avons indiqué, puis on place la tige à centièmes, de manière à comprendre entre l'aiguille et le zéro de la tige à millièmes la valeur numérique en millièmes de la pente dont il est question. On fait ensuite porter la mire en un point tel que le rayon visuel passe à la fois sur l'aiguille, sur le niveau de la seconde fiole et par le centre du voyant.

D'après ce qui précède, on peut comprendre qu'il est possible de supprimer la tige *n* à centièmes, en perçant de trous espacés de centième en centième la tige *m* à millièmes; dans ce cas, on déterminerait la pente par le nombre de millièmes compris entre l'aiguille et le niveau de l'eau, ce qui serait alors moins commode que par la lecture faite entre le zéro de la tige à millièmes et l'aiguille de la tige à centièmes.

On peut objecter que les divisions étant proportionnelles à la longueur du niveau, il faut une division spéciale sur les tiges, relativement au niveau employé; on évite cet inconvénient en adoptant une seule division correspondant à la longueur d'un niveau déterminé, et en ramenant tous les niveaux employés à cette longueur, au moyen d'une coupure et d'une soudure convenables. Enfin, on peut voir que l'appareil peut être utilisé dans toutes les applications du niveau de pente.

Les usages faciles de l'appareil-niveau-d'eau rendent l'instrument utile à ceux qui s'occupent de travaux d'art, ainsi qu'aux propriétaires ou agriculteurs qui ont certains travaux de terrassements à faire exécuter. On l'em-

(1) Cette pente est descendante ou ascendante, suivant que l'aiguille se trouve placée au-dessus ou au-dessous du niveau de l'eau de la fiole c.

ploie avec avantage : 1° pour tracer ou rectifier les voies de communications dans les terrains accidentés, et il permet d'obtenir sans tâtonnement le tracé qu'on veut avoir, ainsi que la distance parcourue; — 2° pour la direction des sillons d'écoulement dans les terrains ensemencés; — 3° pour l'application des pentes arrêtées en projet; — 4° pour la direction des rigoles d'arrosage, de drainage, etc., travaux qui prennent un grand développement dans la plupart des localités, et qui déjà ont produit des améliorations notables, en augmentant la richesse du sol.

ISTHME DE SUEZ

NOUVEAU TRACÉ DU CANAL

Par MM. Alexis et Émile **BARRAULT**.

Le canal de l'isthme de Suez, pour établir la communication entre la Méditerranée et la mer Rouge, est un projet dont l'urgence est depuis longtemps reconnue comme résolvant une question internationale d'un immense avenir.

Le principe admis, la divergence n'existe que sur la meilleure direction à donner au canal.

Parmi les solutions proposées, les trois suivantes se recommandent à l'attention générale : 1° le tracé direct, projet de MM. Linant et Mougel; 2° le tracé indirect, projet de M. Paulin Talabot, et 3° le tracé indirect normal, projet de MM. Barrault.

Ces trois systèmes sont parfaitement développés dans une brochure récente émanant de MM. Alexis et Émile Barrault, bien connus dans le monde industriel.

On lira avec intérêt les considérations générales et techniques de ces éminents ingénieurs, qui donnent à cette question vitale le programme suivant : le tracé doit satisfaire aux lois de l'art et de la science, être autant que possible profitable à la navigation, au commerce de l'Europe et avantageux pour l'Égypte; en un mot, faire du canal un monument d'utilité réciproque pour les nations transitoires et pour la région du parcours.

Nous extrayons de cette remarquable brochure les conditions comparatives des divers tracés proposés :

1° **TRACÉ DIRECT. — CANAL DE SUEZ A PELUSE.** — Ce système, signalé

déjà au commencement de ce siècle, par M. Lepère, perce l'isthme directement et n'a que 160 kilomètres de longueur. Mais il aboutit à Tineh dans le golfe de Peluse, et rien ne distingue Tineh de la plage égyptienne ; la mer y est basse. Le fond de 8 mètres, voulu pour le tirant d'eau, ne se rencontre qu'à une distance de 8 kilomètres de la côte. Le canal devra y être amené entre deux jetées de cette longueur. Afin de prémunir la passe contre les ensablements auxquels l'expose la double action du courant maritime et du vent régnant, il faudra construire un môle en tête des jetées. Derrière ce môle, afin de protéger l'entrée ou la sortie des bâtiments par les temps contraires, il faudra enclorre un port de refuge assez vaste pour le mouillage éventuel d'une flotte.

Parmi les ouvrages projetés à Tineh, il en est un que nous citerons particulièrement : c'est un bassin à prendre sur la mer, d'une superficie d'environ 3 millions de mètres carrés, recevant ses eaux des lacs amers et destiné à l'entretien du régime du canal. Les eaux devront y être maintenues à peu près au niveau des marées de la mer Rouge, c'est-à-dire à la cote de 1^m50 à 2^m50, et, si le bassin n'est pas parfaitement étanche, tout est perdu. Des barrages étanches, dont le pied doit être à 6^m50 audessous des basses mers, se construisent en bonne maçonnerie, ce dont le projet ne dit mot, et s'enracinent dans le sol par des fondations résistantes ; c'est un travail des plus hasardeux, et, si l'agitation des sables recommence, radicalement impossible.

A Suez, on se propose aussi de conquérir sur la mer, pour l'alimentation du canal, un réservoir d'une superficie d'environ 25 millions de mètres carrés, séparé de la mer par un barrage de 6 à 7 kilomètres de long avec portes qu'on ouvrira à marée montante, qu'on fermera à marée descendante. L'eau emmagasinée dans ce bassin ira combler deux fois en vingt-quatre heures le déficit causé par le passage des écluses, les infiltrations, et surtout l'évaporation des lacs amers, autre réservoir naturel d'une superficie de 330 millions de mètres carrés, qui, pendant l'été, cédera à l'air ambiant 6,600,000 mètres cubes par jour. Ce sont donc 3,300,000 mètres cubes d'eau que chaque marée devra y envoyer par le canal, et de la communication constante du canal avec le bassin il résultera à marée haute, de Suez aux lacs amers, un courant dont la vitesse de 1^m50 à 2 mètres par seconde sera excessive en pareil cas. Il sera convenable d'isoler le canal du bassin, afin que l'eau passe de l'un dans l'autre par un écoulement lent et régulier ; surtout il faudra que ce bassin, comme celui de Tineh, soit parfaitement étanche, ce qui rendra les établissements de Suez plus coûteux qu'on ne l'a dit, de même que ceux de Tineh dépasseront l'estimation publiée.

Les dépenses de Tineh ont été évaluées à 50 millions, et la durée de l'exécution à six années.

Ainsi, le tracé direct, qui a pour lui la première impression, n'aboutit qu'à une plage absolument dénuée, où la nature n'a fait aucune avance

pour y asseoir une ville et un port. Il sacrifie, en outre, Alexandrie, lieu d'échanges de l'Occident et de l'Égypte, et déplace le siège des intérêts commerciaux.

2° TRACÉ INDIRECT. — PROJET DU CANAL PAR LE BARRAGE. — Ce système est le seul qui ait jamais été appliqué. Les anciens n'avaient pas cru devoir s'abstenir des eaux du Nil pour une voie navigable, et ils n'interdisaient pas à une route commerciale l'abord d'un grand centre commercial tel qu'Alexandrie. C'est sur cette tradition que M. Lepère avait modelé son projet de canal à petite navigation, dont il a été parlé. Ces exemples, pendant longtemps, furent perdus pour les promoteurs de l'entreprise de Suez. Ils pensaient que si la vieille Égypte avait établi la communication des deux mers à travers son territoire même, ç'avait été pour s'en réserver le monopole ; puisque aujourd'hui toutes les nations devaient s'en partager les bénéfices, ils concluaient que c'était à l'isthme à recevoir ce grand chemin du monde, l'isthme où la nature avait fait les premiers frais du canal, et dont les marées hautes de la mer Rouge surtout attestaient la prédestination providentielle. L'isthme eut sa théorie, et cette théorie eut cours jusqu'aux nivellements de 1847, qui amenèrent la crise. Les uns, comme on l'a vu, persistèrent dans le tracé direct ; quelques autres reconnurent que l'isthme les avait dévoyés et qu'il fallait retourner à l'Égypte et au Nil. Ils comprirent que l'Égypte n'avait point à prendre ombrage de ce trajet intérieur du canal, grâce à la politique loyale et pacifique des temps nouveaux, et ils entrevirent, d'une part, les relations commerciales du pays et de l'Europe se développant par ce contact ; de l'autre le canal ne mettant le Nil à contribution que pour ajouter à la fertilité du sol. Alors, de même que naguère en société de M. Linant ils avaient emprunté à M. Lepère le tracé de Suez à Peluse, ils lui empruntèrent la tradition antique pour l'élargir conformément aux progrès de la civilisation et de l'art. Telle est, en effet, la gloire de l'ingénieur de l'expédition d'Égypte, que les deux systèmes actuellement en présence remontent à lui, comme à l'initiateur dans cette question du tracé.

Alors la passe du canal, retirée de la plage scabreuse de Tineh, fut fixée à Alexandrie, dont les titres précédemment oubliés parurent incomparables. La prise d'eau fut placée entre le Caire et le barrage. On sait que le barrage, dont l'objet est de pourvoir aux arrosages de l'été par l'élévation des eaux, se construit, d'après une désignation de Napoléon, au point du Delta où le fleuve se bifurque. Le Nil, devant le Caire, est à 19 mètres au-dessus des basses mers de la Méditerranée et de la mer Rouge durant la crue, à 13 mètres environ durant l'étiage. Le Caire est l'une des capitales de l'Égypte, et, en lui amenant toutes les voiles de l'Europe et de l'Asie, on voulut presque en faire un port de mer. De la sorte, comme si l'on eût été poussé à réagir le plus énergiquement possible contre le système de l'isthme, on se mit en pleine possession du Caire, du Nil et du barrage, sans doute en vertu d'un système reposant sur ce Delta qu'on

avait si longtemps abandonné. C'est de ce point de partage que le canal dut mettre les deux mers en communication par deux branches descendant l'une à Alexandrie, l'autre à Suez ; alimenté d'eau douce, il avait à répandre sur son parcours la fécondité et la vie.

Nous venons de raconter, en esquissant le projet de M. Talabot, comment on est passé du tracé direct au tracé indirect. Ce tracé, ainsi qu'on a pu en juger, accomplit le programme, pourvu que la passe soit convenablement fixée à Alexandrie. Là est évidemment la clé du système.

Que dire contre Alexandrie ? On n'y a rien repris, sinon qu'un banc de sable occupe le tiers environ du Port-Vieux. Et que diré pour Alexandrie ? Que c'est le meilleur port de l'Afrique septentrionale et le seul de l'Égypte ? Choisir Tineh quand on a Alexandrie sous la main, c'est bâtir à Chalcédoine en face de Byzance. C'est faire pis. On ne crée pas à grands frais ce qui n'a jamais été et n'a pas puissance d'être, lorsqu'on peut se servir de ce qui est. On améliore ce qui est bon, on ne le sacrifie pas pour fonder à tout prix ce qui exigera un entretien perpétuel, et sera perpétuellement médiocre. Tout cela est de la raison la plus vulgaire. Le choix d'Alexandrie se défend par des lieux communs. C'est en effet l'idée vraie sur laquelle on n'a mis le doigt qu'à la fin, comme cela arrive fréquemment. Un jour il semblera étonnant qu'on ait pu proposer à l'Europe de risquer cent millions à Tineh afin de se passer d'Alexandrie, où il y a un mouvement annuel de 700,000 tonneaux. Nous n'avons qu'un mot à ajouter : n'est-ce pas transformer heureusement le port créé par Alexandre pour être l'entrepôt de l'Europe et de l'Asie que d'en faire la tête du canal des deux mers ?

Le tracé indirect est donc le vrai système du canal, et c'est l'honneur du projet de M. Talabot de l'avoir retrouvé. La question a gagné en précision. Alexandrie est une donnée d'une autre nature, mais du même degré que Suez ; ce sont les deux points nécessaires. L'isthme n'est plus le milieu de traversée, c'est le Delta ; le canal n'est plus un cours d'eau salée, c'est un fleuve : un canal d'eau douce, le Delta, Alexandrie et Suez, tels sont les termes désormais indiscutables.

L'idée caractéristique du projet de M. Talabot, c'est le canal se combinant avec le barrage. Quoique le canal doive concourir à l'irrigation du sol, l'accord des intérêts du commerce de l'Europe et des intérêts de la production de l'Égypte eût paru incomplet, à moins de la solidarité de la grande voie navigable du monde et du grand bassin d'arrosage du Delta. Cela est d'une vue supérieure sans contredit, et quand bien même la juxtaposition du canal et du barrage ne serait pas la condition indispensable de cette solidarité, c'est le cachet d'originalité et de force du projet. Nous en avons dit la pensée, voici les moyens. Le canal, qui durant les crues a la possibilité de traverser le Nil, le traversera durant l'étiage à la faveur de la retenue provenant du barrage, si pourtant le barrage s'achève, si pourtant la retenue est suffisante. En cas d'insuffisance ou de non-achève-

ment, le canal passera le fleuve sur un pont, qui alors servira à l'établissement définitif de ce barrage commencé il y a plus de vingt ans pour être recommencé et interrompu. Ainsi un chenal, moyennant le barrage terminé et le niveau convenable de la retenue ; faute du barrage ou de la retenue, un pont-canal : — telles sont les deux propositions.

Entre ces deux propositions, nous n'avons à discuter que celle du pont-canal, qu'il est impossible d'écarter. En effet, d'après les assertions des ingénieurs successivement chargés du barrage, la retenue, à son maximum, ne sera jamais supérieure de plus de 4 mètres à 4^m50 aux basses eaux du Nil, et comme le radier est à 10 mètres environ au-dessus des basses mers, le chenal n'aurait pas le tirant d'eau de 8 mètres. Selon l'auteur du projet, le niveau de la retenue pourrait être relevé ; mais, s'il n'en avait pas désespéré, il n'aurait pas proposé le pont-canal avec autant de résolution ; ce n'est pas une alternative qu'il soit le maître de choisir ou de rejeter, c'est une nécessité, et il l'accepte comme s'il l'eût choisie.

Le pont-canal aura 1,000 mètres de long. C'est la longueur qui est adoptée pour le barrage. La largeur ne peut être moindre de 25 mètres. La charge à supporter sera une profondeur de 8 mètres d'eau. Le plan d'eau sera à 12 mètres au-dessus des hautes eaux du Nil, c'est-à-dire à 31 mètres au-dessus des basses mers. C'est par cette cime que passera la navigation du monde. Un pareil édifice exige une solidité massive qui défie les siècles. La construction des écluses attenantes au pont et des biefs subséquents veut une égale solidité.

Ce canal absorbe une partie notable des eaux utiles du fleuve, il en absorbera davantage à mesure qu'il sera fréquenté. L'alimentation s'opère, dans des proportions considérables, par des procédés artificiels et dispendieux. La construction du pont-canal et des biefs supérieurs présente des difficultés qui ne seront pas abordées sans héroïsme ni sans additions au devis. Le pont-canal seul coûtera 38 millions, au bas prix. La multiplicité des écluses grève la navigation d'une perte de temps. Et tout le Delta est emprisonné dans une enceinte de près de 400 kilomètres. De là un obstacle aux passages, des dépenses pour les établir, et néanmoins la liberté des communications demeurera gênée. Le tout serait d'un entretien onéreux. Le barrage semble avoir été, dans ce projet, ce que la marée haute de la mer Rouge a été dans l'autre, — l'origine d'une erreur dans la direction du tracé. La marée haute a tenu le canal dans l'isthme, le barrage l'a attiré jusqu'au sommet du Delta. Ce sont deux voies extrêmes. Par suite, dans le premier projet, le canal est un cours d'eau salée dont l'Égypte n'a pas besoin ; dans le second, c'est un courant d'eau douce aux dépens du fleuve, dont l'Égypte n'a point assez. Et comme si le parallèle devait aller jusqu'au bout, tandis que la rectification du niveau de la mer Rouge laisse le canal de l'isthme aux prises avec les hasards de Tineh, l'insuffisance de la retenue du barrage met le canal de la zone supérieure du Delta à l'épreuve d'un pont-canal. Enfin ce pont-canal, s'il se faisait ja-

mais, porterait malheur au Caire, de même que le débouché à Peluse porterait malheur à Alexandrie.

3° PROJET NOUVEAU, PAR LA BASE DU DELTA, de MM. A. et E. Barrault. — Ce projet procède de la formule du système adopté, mais de cette formule sans lacunes, telle que nous l'avons complétée. En acceptant Alexandrie, Suez, le Delta et un cours d'eau douce comme des termes indiscutables, nous y avons introduit les définitions suivantes : « 1° le canal doit utiliser les eaux du Nil au profit du commerce du monde sans les distraire de leur destination naturelle, la fécondation du sol égyptien, tout au contraire, en aidant à la mise en culture de superficies immenses, aujourd'hui improductives et inhabitables ; 2° le canal, en se combinant avec les ouvrages hydrauliques établis ou à établir, doit favoriser une répartition plus abondante des eaux et en ordonner le régime ; 3° le canal doit être d'un seul bief, et, tout en offrant à la grande navigation les facilités voulues, il doit concourir à l'extension et à la régularisation de la navigation intérieure de l'Égypte. »

Cet ensemble de données ne laisse rien à désirer, et notre projet y est conforme, du moins nous le pensons. Il est entendu, sans que nous le disions, que certaines parties du tracé ne peuvent être qu'approximatives jusqu'après étude sur le terrain, et que nous prenons pour base les nivellements de 1847.

Les dimensions du canal communes aux deux autres projets sont aussi les nôtres, si ce n'est que nous comptons 8^m50 pour la profondeur *minima*. Le plafond est établi à 6^m50 au-dessous des basses mers ; le plan d'eau normal est au niveau des hautes marées de la mer Rouge, soit à 2 mètres au-dessus des basses mers ; comme pendant la crue il pourra s'élever de 0^m50, alors la profondeur de 8^m50 sera portée à 9 mètres.

Le nouveau canal forme un seul bief ayant son origine dans le Port-Neuf d'Alexandrie et son débouché dans le golfe de Suez. Nous nous rallions au projet de M. Talabot pour les dispositions relatives à ces deux passes.

A partir d'Alexandrie, le canal prend sa direction par la zone maritime du Delta ; il gagne la baie d'Aboukir, de là il passe au nord du lac d'Edko, dont il ferme la communication avec la Méditerranée, et il va couper, en aval de Rosette, la première branche du Nil, dont il reçoit les eaux pour les rendre ensuite à la mer. Il entre dans le lac Bourlos, et son trajet reste à peu près parallèle à la côte jusqu'au point où il coupe la deuxième branche du Nil en aval de Damiette, pour en recevoir et en rendre les eaux comme à Rosette ; puis il traverse le lac Menzaleh, s'infléchit au sud en laissant Peluse à l'est, passe dans le lac Ballah et coupe le seuil d'El-Ferdan, seul point où il rencontre des dunes de sable mouvant. Enfin au lac Timsah, qui conserve sa destination de port intérieur, il se raccorde avec le tracé direct, dont il emprunte le canal de rattachement au Caire, et après avoir coupé le seuil du Serapeum et traversé les lacs amers, il arrive au golfe de Suez par les plis de terrain les moins élevés.

La longueur totale du canal est d'environ 390 kilomètres, sur lesquels il y en a près de 200 dans les lacs ; elle diffère à peine de la longueur du canal par le barrage, qui a 392 kilomètres, et l'on peut considérer comme égales les longueurs des deux canaux selon le tracé indirect. Toutefois, le nouveau canal n'a pas vingt écluses ; il n'a qu'un bief, comme le canal de Suez à Peluse ; cet avantage, revendiqué comme un privilège du tracé direct, n'est pas particulier à ce système.

Le problème de l'alimentation est résolu par un procédé irréprochable. Le Nil y contribue seulement à ce point de son cours où les eaux ont pourvu aux besoins du pays et approchent de leur terme ; la navigation entre les deux mers ne s'approprie qu'une partie de ce qui est disponible après l'usage, et va se perdre, soit dans les lacs, soit dans la Méditerranée.

Venons aux détails.

Le canal est principalement alimenté par les deux branches de Rosette et de Damiette, et par le canal de rattachement du lac Timsah au Caire, qui, sous ce rapport, a le rôle d'une troisième branche. En outre, quatre branches secondaires, dont trois courent du sud au nord et une du sud au nord-est, toutes les quatre canalisées, lui apportent le tribut des eaux qui s'échappent des canaux d'irrigation de la partie moyenne du Delta, après les avoir reçues d'une large rigole transversale qui devra être disposée pour les recueillir. Cette rigole forme un premier bief entre les branches de Rosette et de Damiette, qu'elle met en communication, ainsi que le gouvernement égyptien en a depuis longtemps le projet. En se continuant au sud du lac Menzaleh, elle forme un second bief qui s'étend depuis Mansourah sur la branche de Damiette jusqu'à un point situé entre l'extrémité de ce lac et le lac Ballah, point où elle se relie au canal des deux mers en lui fournissant le contingent de ses eaux. Enfin, au besoin, le canal disposerait, pour la section comprise entre Suez et les lacs amers, des eaux de la Mer-Rouge à marée haute. On voit qu'il n'y a plus lieu à l'accusation d'un détournement du fleuve ; le nouveau canal, en s'établissant sur les parties extrêmes de ses branches principales ou secondaires, ne fait que s'interposer entre leurs eaux déjà utilisées et les lacs ou la mer, afin de les utiliser une dernière fois. Au lieu d'épuiser le Nil, il le rendrait plutôt inépuisable.

Et l'alimentation est garantie par toutes les mesures adoptées. Le niveau de la rigole transversale est déterminé de façon à donner une pente suffisante et un écoulement facile vers le canal aux quatre branches secondaires qui s'y rendent et partent, trois du bief compris entre les branches de Rosette et de Damiette, une du bief à l'est de la branche de Damiette. En outre, afin que cette rigole soit navigable durant l'étiage, alors qu'elle ne recevra que peu d'eau des canaux supérieurs, elle doit pouvoir en prendre aux deux branches principales, et elle y est rattachée par des écluses. C'est d'après ces données que seront décidés la position des

écluses et le tracé de la rigole, qui n'a qu'une valeur de simple indication jusqu'au nivellement complet du cours du Nil et du terrain. — Il est donc hors de doute que, même en basses eaux, la profondeur de 8^m50 sera parfaitement maintenue dans la partie nord et nord-est du canal.

CONCLUSION.

Après diverses considérations, MM. A. et E. Barrault résument ainsi la question :

Le tracé qu'il s'agit de trouver, LE TRACÉ NORMAL, est celui par lequel le canal des deux mers se combinera avec la Basse-Égypte, milieu de traversée, pour leur plus grande utilité mutuelle.

Le problème étant ainsi posé, la première difficulté provient de ce que le milieu de traversée se compose de deux parties : l'isthme et le Delta ; de là la question du *tracé direct* et du *tracé indirect*.

Le choix de l'isthme est pour le canal la garantie de certains avantages précieux : alimentation naturelle et inoffensive, — brièveté du parcours, — unité de bief.

Mais l'isthme, c'est le désert. C'est un isolant. Il n'y a donc qu'une combinaison incomplète entre le canal et la partie vivante du milieu de traversée, c'est-à-dire le Delta. Or, ce divorce entre deux éléments si fortement attirés l'un vers l'autre aura pour correctif dans l'avenir une translation des intérêts commerciaux du Delta et de toute l'Égypte sur le trajet du canal qui vivifiera l'isthme et vouera Alexandrie à la mort.

Soit, s'il y avait à Peluse une autre rade d'Alexandrie ; mais il n'y a là qu'une plage en rapport avec l'isthme, plage dénuée de toute valeur naturelle, et opposant des obstacles invincibles peut-être à l'établissement projeté. C'est l'inconnu.

Le choix du Delta, abstraction faite de tout projet particulier, est satisfaisant sous le rapport de la combinaison du canal avec la partie vivante du milieu de traversée et du débouché par Alexandrie. Il ne s'agirait plus que de ménager au canal les propriétés avantageuses qu'il tiendrait du *tracé direct* : l'unité de bief et l'alimentation inoffensive et naturelle. Nous nous expliquerons plus loin sur la brièveté du parcours. La difficulté, comme on voit, réside dans l'agencement du Nil et du canal, et le nœud de cet agencement, c'est la prise d'eau.

Qu'on fixe la prise d'eau au sommet du Delta entre le Caire et le barrage :

L'alimentation est anormale : le canal absorbe des eaux disponibles pour l'arrosage, et, traversant le fleuve sur un pont, il ne s'alimente que par des moyens artificiels.

Point d'unité de bief ; vingt écluses au moins.

Et toutes les communications sont entravées par la surélévation du canal. Le pont l'isole. La navigation fluviale, qui monte et descend entre

l'Égypte supérieure et la Basse-Égypte, ne peut passer des eaux du Caire à l'étagé des eaux du pont-canal ; elle adoptera les canaux qui seront dérivés du fleuve à une grande distance en amont du Caire, en vue de l'alimentation des biefs inférieurs du grand canal. C'est la ruine du Caire. Par là, la combinaison du Delta et du canal se trouve viciée.

Enfin le pont-canal est le pendant du port de Tineh ; d'un côté l'inconnu, de l'autre l'incertain ; des deux côtés la même témérité.

Maintenant, qu'on fixe la prise d'eau sur le littoral du Delta aux extrémités des branches du Nil :

1° L'alimentation est régulière : le canal ne prend les eaux du fleuve qu'au point où elles ont pourvu aux besoins du pays et vont se perdre à la mer ;

2° Il n'y a qu'un bief entre Suez et Alexandrie ;

3° La combinaison est complète : *sous le rapport des eaux*, solidarité du canal avec les branches principales et secondaires du Nil, les canaux existants et à créer ; *sous le rapport des centres de population*, relations directes avec Alexandrie, Rosette et Damiette, — indirectes, mais suffisantes et faciles avec le Caire par les deux grandes branches et par un canal du Caire au lac Timsah ; *sous le rapport du sol*, dessèchement des lacs du littoral et restitution de 500,000 hectares environ à la culture ;

4° Aucune difficulté d'exécution comparable au pont-canal et au port de Tineh ; ni impossibilité ni inconnu ;

5° Le canal de ce tracé coûte moins que le canal par le barrage, plus que le canal de Suez à Peluse ; mais il s'exécute plus promptement, sans risques ; il est le plus avantageux et le moins dispendieux à entretenir ; il est donc le moins cher ;

6° Il n'y a point à regretter la brièveté du parcours du canal de l'isthme. De Trieste, de Malte et de Marseille au lac Timsah, centre de l'isthme, où est la voie la plus courte ? Est-ce d'Alexandrie, intérieurement, par le canal ? Est-ce d'Alexandrie, extérieurement, sur les côtes de l'Égypte, jusqu'à Peluse et au lac Timsah ? Le bénéfice est pour le canal qui suit le littoral.

7° En conséquence, ce TRACÉ NOUVEAU EST LE TRACÉ NORMAL ; il évite les inconvénients des deux premiers projets, et réunit, en les complétant, les avantages du tracé direct et ceux du tracé indirect ;

8° Selon toute vraisemblance, ce tracé nouveau est susceptible de corrections heureuses qui résulteront, soit d'une étude sur le terrain, soit d'un concours de lumières et d'expérience que les auteurs se hâtent de solliciter.

PAPETERIE

MACHINE A COUPER LE PAPIER

Par **M. J. LAMB**, fabricant à Newcastle

Breveté le 48 octobre 1854

(PLANCHE 155.)

M. Lamb a présenté à l'Exposition universelle de 1855 des échantillons fort remarquables de papier-tissu destiné à l'impression en divers genres, sur poteries, ainsi que des spécimens de poteries imprimées. Ce genre de papier se faisait, dans l'origine, au moyen de chiffons de lin ; M. Lamb le fabrique aujourd'hui, exclusivement à l'aide de vieux cordages. Des échantillons de vieilles cordes rondes et plates, à divers degrés de leur conversion en papier, étaient joints aux objets mentionnés ci-dessus et ajoutaient à l'intérêt de cette exposition. Le papier à poteries, fabriqué par ce procédé, ne se colle pas. On l'imprime avec de l'encre de la couleur voulue et de nature à pouvoir se fixer solidement, puis on l'applique sur l'objet en terre à l'état de biscuit, et l'on frotte avec un rouleau garni de flanelle. Après un temps assez court, on plonge l'objet dans l'eau, et le papier ainsi humecté s'enlève avec une éponge, laissant l'impression sur la poterie.

La machine que nous avons représentée dans notre planche 155 et qui est également de l'invention de M. Lamb, n'a figuré à l'exposition qu'en dessin. Elle a rapport à la fabrication du papier en général, et est destinée à remplacer le travail manuel par le travail mécanique, pour mettre en rames les feuilles de papier sortant de la machine à couper.

La fig. 1^{re} en est une élévation latérale partielle.

La fig. 2^e une élévation vue de bout.

Le papier à couper est amené sous un tambour *a* (fig. 1), à son arrivée des rouleaux sur lesquels il est enroulé comme à l'ordinaire. Ce tambour est mis en mouvement pour une roue à rochet *a'*, commandée par un cliquet *a²* articulé au levier *a³*.

La flanelle qui maintient le papier en contact avec le tambour *a*, passe par dessus un rouleau *b*.

Des couteaux circulaires *c*, coupent le papier longitudinalement, et un autre couteau droit *d* le coupe transversalement. Une toile sans fin *e* passe par dessus les rouleaux *f* et *g*, dont le dernier est mis en mouvement par la poulie *h* sur l'arbre moteur *h'*, par le moyen d'une courroie croisée.

Sur l'arbre moteur H est calé un pignon h^3 engrenant avec une roue i , montée sur un arbre i' . A cet arbre sont fixés un disque i^2 , par le moyen duquel agit la roue à rochet a' , sur l'axe du tambour a , et les excentriques qui commandent le couteau d .

Toutes les pièces ci-dessus décrites sont construites comme à l'ordinaire. Mais dans les machines connues, le papier est enlevé à la main, de la toile sans fin e , tandis que dans le système de M. Lamb il s'effectue mécaniquement.

Les feuilles de papier, amenées par la toile sans fin, se déposent sur la plate-forme j , à laquelle on communique un mouvement graduel de descente, ainsi que nous l'expliquerons ci-après. La plate-forme j , avec ses cloisons j' , est supportée par un cadre j^2 , dont chaque angle est muni d'une tige j^3 servant de guide et pénétrant dans des tubes k .

Les cloisons j sont munies de coches, pour déterminer la position à donner aux pièces j^4 contre lesquelles vient s'arrêter le papier lorsqu'il se dépose sur la plate-forme.

Les extrémités internes des cloisons j' sont guidées par les extrémités des cloisons j^5 qui sont suspendues aux tiges j^6 , et elles sont maintenues à la distance voulue les unes des autres par des rondelles d'ajustement que fait bien voir la fig. 2. Les tiges j^6 sont supportées par des tiges ou colonnes verticales j^7 fixées au bâti de la machine à couper. Les extrémités externes des cloisons j' sont supportées par la tige j^8 munie également de rondelles, et montée sur des bras ou supports j^9 fixés au cadre j^2 .

Il faut remarquer que la plate-forme j et les cloisons de face j^4 sont disposées de manière à pouvoir s'ajuster suivant les dimensions du papier que l'on coupe.

Au cadre j^2 sont fixées les crémaillères l , qui engrenent avec les roues m calées sur l'arbre m' , lequel reçoit son mouvement de la manière suivante : à la face interne du disque i^2 est fixé un goujon i^3 qui rencontre et fait abaisser la tige verticale n , à chaque révolution du disque. La tige n glisse dans une douille n' attachée au côté du bâti; l'extrémité inférieure de ladite tige presse sur une pièce ou bloc o , fixé au levier o' dont le centre d'oscillation se trouve en o^2 . Ainsi, à chaque révolution du disque i^2 le long bras du levier o' s'abaissera, puis remontera par l'effet d'un ressort.

A l'autre bras du levier o' s'articule un rochet engrenant avec la roue à rochet p sur un arbre p' , qui porte aussi des pignons engrenant avec les roues m dont on a parlé plus haut.

Les crémaillères l que font descendre les roues m sont guidées par des galets q montés sur un arbre q' . La roue à rochet p est aussi munie d'un rochet à centre fixe x , articulé au même support que le levier o' . Ce rochet à centre fixe et le rochet mobile o^1 sont tous deux dégagés de la roue p , lorsque la plate-forme est arrivée au bas de sa course et cela par le mécanisme suivant :

Sur l'arbre p' est monté librement le disque p^2 (voyez la fig. 2), auquel

sont fixés, d'un côté, un plan incliné destiné à agir sur le rochet o^4 , et de l'autre un crochet p^4 qui doit agir sur le rochet x . A la face postérieure du disque p^2 est fixé un goujon p^6 sur lequel vient agir une pièce r (fig. 2). Cette pièce r est fixée sur l'arbre p' et porte une saillie par le moyen de laquelle le disque p^2 est entraîné circulairement; et les rochets o^4 et x sont dégagés.

Aussitôt que ces deux pièces ont cessé d'engrener, la plate-forme j s'élève par le moyen de contre-poids m^2 fixés à des leviers calés sur l'arbre m' .

Le levier vertical s , la tringle horizontale s' , le levier coudé s^2 , la tringle verticale s^3 et les goujons s^4 sont destinés à dégager le rochet a^2 des dents de la roue à rochet a' .

Voici comment fonctionne cette machine :

Le dessin représente les différentes pièces dans la position qu'elles occupent lorsque le papier s'est accumulé à une hauteur d'environ 10 centimètres au-dessus de la plate-forme j ; mais lorsque l'on met en train la machine, cette plate-forme est à la hauteur de la ligne pointillée 1-2, fig. 1. Les contre-poids m^2 sont alors en bas; comme nous l'avons indiqué en lignes pointillées, et la saillie de la pièce r fixée sur l'arbre p' est diamétralement opposée à la position qu'elle occupe, fig. 2.

L'ouvrier, après avoir déterminé la position des cloisons j' et j^2 , et des cloisons de face j^4 , suivant la grandeur des feuilles de papier, met en mouvement la machine. La toile sans fin e amène en avant et dépose sur la plate-forme j les paquets de feuilles de papier débitées par le couteau d . Le disque i^2 , en tournant, amène le goujon i^3 au contact de la tige verticale n qu'il abaisse, ce qui fait abaisser le plus long bras du levier o' , tandis que son autre bras s'élève suffisamment pour faire mouvoir la roue à rochet p , d'une dent, dans la direction indiquée par une flèche, fig. 1.

Ce mouvement se communique aux roues m et aux crémaillères l , ce qui a pour effet de faire abaisser la plate-forme j , de la hauteur du paquet de papier qui vient d'y être déposé par la toile sans fin. A la révolution suivante de l'arbre i' , le couteau d coupe une autre quantité de papier qui est amené en avant par la toile sans fin et déposé sur le papier que porte déjà la plate-forme j , qui s'abaisse de nouveau par le goujon i^3 , la tige n , le levier o' et le rochet, comme ci-dessus.

Ces opérations se répètent jusqu'à ce que la rame de papier rassemblée sur la plate-forme ait une hauteur suffisante. La pièce r qui a préalablement été disposée sur l'arbre p' selon la hauteur de la rame demandée, vient rencontrer alors le goujon du disque p^2 et fait mouvoir ce dernier, dont le plan incliné et le crochet forcent alors le cliquet o^4 et celui x à sortir de la denture de la roue à rochet p . Cela met en liberté l'arbre p' et permet aux contre-poids m^2 de descendre par l'effet même de leur poids. De la sorte, la plate-forme, avec les rames de papier qu'elle porte, remonte de nouveau au niveau où elle se trouvait lors de la mise en train.

L'ouvrier agit alors sur le levier s de manière à faire élever la tige s^3 et à dégager le cliquet a^2 de la roue à rochet a' . De la sorte l'alimentation de papier cesse jusqu'à ce que les rames de papier aient été enlevées de la plate-forme.

Le taquet de la pièce r , en venant toucher, de l'autre côté, le goujon du disque p^2 , fait éloigner les saillies ou plans inclinés des cliquets o^4 et x qui engrenent de nouveau avec la roue à rochet p . Dès que l'ouvrier, en ramenant le levier s à sa première position, met en mouvement le tambour, l'opération recommence comme précédemment.



NOTE

SUR LA PUISSANCE COLORANTE DE L'INDIGO

Par M. le docteur **POHL**.

La falsification de l'indigo par la fécule devient très-fréquente, et cette fraude a pour effet non-seulement de diminuer la valeur de la matière tinctoriale, mais encore de rendre cette matière susceptible d'absorber des quantités notables d'eau, par l'effet des propriétés hygrométriques de la fécule.

Lorsque l'on n'a pas l'intention de faire une analyse complète et que l'on veut seulement s'assurer de la puissance colorante de l'indigo, on fait chauffer, dans de l'acide azotique étendu, l'échantillon bien pulvérisé, jusqu'à ce qu'il soit décoloré, et l'on verse dans la liqueur refroidie un peu d'iodure de potassium dissous, qui décèle la présence de la plus petite quantité d'amidon.

Un autre moyen qui est moins sensible, et même qui est peu rigoureux, mais qui a l'avantage d'être quantitatif, consiste à macérer dans une solution aqueuse de chlore, jusqu'à décoloration complète, un peu d'indigo réduit en poudre très-fine. L'amidon reste presque sans altération, et l'on peut même en déterminer assez exactement la dose. Ce procédé réussit pour la plupart des sortes d'indigo. Le résidu du traitement par la solution du chlore contient l'amidon. On le lave avec de l'eau froide sur un filtre d'étoffe; on le sèche, on le pèse, puis on le réduit en cendres dont le poids, soustrait de celui du résidu avant l'incinération, permet de conclure la quantité de l'amidon.

(*Sitzungsberichte*, etc.)

BATEAUX A VAPEUR

SYSTÈME DE MACHINE A VAPEUR

APPLIQUÉE A LA NAVIGATION

Par **MM. BENET**, à la Ciotat, et **LAURENS** et **THOMAS**, à Paris

Brevet du 23 février 1846

(PLANCHE 155.)

On peut reconnaître par le grand nombre d'appareils de marine qui se construisent actuellement, tant à l'étranger qu'en France, suivant ce système, ainsi que par les machines qui ont figuré à l'Exposition universelle de 1855, combien la disposition de cylindres renversés et inclinés de façon à épouser la forme angulaire du fond des navires, et dont les pistons commandent directement l'arbre du propulseur, combien cette disposition, disons-nous, a été reconnue avantageuse et préférable à tout ce qui avait été fait auparavant en fait de machines de bateaux.

En présence d'un tel succès, nous enregistrons avec plaisir la part qu'y ont prise MM. Benet et C^e, de la Ciotat, de concert avec MM. Laurens et Thomas, ingénieurs, dont souvent déjà nous avons eu à signaler les utiles innovations dans un grand nombre d'industries.

M. Benet a dès 1846 pris, avec l'assentiment de MM. Laurens et Thomas, un brevet d'invention de quinze ans dont voici la teneur :

Nombre de dispositions de machines à vapeur ont été imaginées pour donner le mouvement à l'arbre des roues à palettes des bateaux.

Quand on substitua l'hélice, ou la vis, aux anciennes roues, on ne songea d'abord qu'à appliquer au nouveau propulseur les machines à vapeur usitées dans les bateaux à roues, en se servant de l'intermédiaire de l'engrenage ou d'une courroie pour imprimer à la vis le nombre de rotations nécessaires.

Les mécanismes accélérateurs de la vitesse ont de graves inconvénients sur les navires : depuis longtemps nous avons étudié les moyens de les supprimer.

L'expérience semble conduire et conduira très-probablement à donner une vitesse très-grande à l'hélice en diminuant son diamètre : déjà les hélices font 120 à 150 tours par minute ; elles arriveront à dépasser 200 tours. Avec ces hélices l'arbre est très-près de la quille du navire, position qui

rend très-difficile de le commander directement. Cette difficulté est même si considérable qu'elle a amené des constructeurs, pour atteindre ce but, à sacrifier les bonnes proportions de l'hélice et à la faire tourner trop lentement.

Le système de machine, proposé par les inventeurs, laisse toute liberté de donner à l'hélice les dimensions et la vitesse la plus convenable à la marche du navire et au maximum d'effet utile : il permet de conduire directement l'arbre de l'hélice quelles que soient la hauteur de celui-ci relativement à la quille et sa vitesse de rotation ; il occupe peu de place, et est beaucoup plus léger que les appareils usités ; l'arbre de l'hélice n'étant qu'une fois coudé ne présente pas de difficultés d'exécution, et par suite il offre plus de sécurité et de facilité en cas de réparation.

Les moyens que nous allons énumérer constituent la machine qui satisfait à toutes ces conditions.

1° Les cylindres à vapeur sont renversés et plus ou moins inclinés à l'horizon ; ils commandent l'arbre de haut en bas ; ils sont disposés symétriquement de chaque côté de l'axe de l'hélice ; ces cylindres peuvent être fixes ou oscillants ;

2° Le condenseur et la pompe à air sont placés au-dessus de la manivelle motrice, entre les deux cylindres qui lui donnent le mouvement, afin d'occuper moins de place ; on mettrait cet appareil à côté de la manivelle, quand les circonstances l'exigeraient ;

3° La pompe à air est mue par un cylindre à vapeur spécial, reposant sur le couvercle de cette pompe : cette machine à vapeur peut, indépendamment du service des cylindres moteurs de la vis, faire le service du navire, c'est-à-dire tendre les voiles, lever l'ancre, mouvoir des pompes d'épuisement, ventiler la cale et l'entrepont en y injectant de l'air à l'aide d'un cylindre soufflant, etc. ; elle transmet son excès de force au volant de la manière indiquée ou de toute autre manière connue. La vitesse de cette machine de service se règle à volonté suivant le besoin ;

4° Le condenseur commun aux trois cylindres à vapeur a une grande capacité.

L'application du premier de ces moyens et mieux encore celle de la réunion de tous ou de plusieurs d'entre eux, à une machine de navigation, offre des résultats importants et nouveaux : nous en signalerons quelques-uns.

La position de tous les cylindres à vapeur à une certaine hauteur au-dessus du fond du navire donne la faculté de manœuvrer le bâtiment, en un mot de faire fonctionner les machines avec une voie d'eau considérable, l'eau couvrant même l'arbre de la vis, sa manivelle et les bielles.

Cette position permet aussi de combiner les leviers et les manettes de la distribution de vapeur aux cylindres moteurs, de manière à pouvoir manœuvrer la machine de dessus le pont ; sans même aller à cette limite, elle permet de mettre le mécanicien de service en communication directe

avec le pont du navire et le commandant de la manœuvre; elle rend celle-ci plus sûre et plus prompte.

Le poids du mécanisme moteur est réduit à sa limite inférieure; ce poids est reporté sur une assez grande surface par le bâti unique, qui porte les cylindres à vapeur moteurs et celui du service.

Pour des appareils d'une force peu considérable on pourrait fixer tous les cylindres contre une cloison transversale du navire; ces cylindres, les pompes à air ou autres, seraient en porte à faux à la manière des cylindres de certaines locomotives, placés hors du cadre.

Enfin quelle que soit la vitesse indiquée par l'expérience pour la vis, on pourra sans inconvénient la donner aux pistons moteurs. On remarquera que, dans ce but, on a rendu très-léger et très-simple d'ajustement l'équipage des pistons et des bielles; dans les machines puissantes les tiges des pistons et les bielles pourraient être en acier.

Les cylindres à vapeur seront munis d'un système de distribution à détente, variable à la main; ils seront garnis d'enveloppes de vapeur, et munis d'enveloppes en matières peu conductrices, comme on le fait dans les meilleures machines de manufactures.

Nous ferons observer que la détente du cylindre à vapeur de service sera très-grande, et réglée pour être plus grande à la descente qu'à la montée du piston, parce que le plus grand travail se fait en montant: la détente sera très-grande pour la marche ordinaire afin de pouvoir en la diminuant et même en la supprimant, faire donner beaucoup de force à cette machine de service en cas de besoin.

La fig. 3, pl. 155, représente une élévation et une coupe partielle de l'appareil composé de deux cylindres moteurs A et B agissant par leurs bielles L et K sur la manivelle G de l'arbre coudé en fer S qui porte l'hélice, et d'une machine spéciale pour la condensation, les pompes alimentaires, etc. Le cylindre de cette dernière machine est en C; la pompe à air est en D; son piston a deux tiges. E et F sont les pompes alimentaires.

Les cylindres à vapeur ont une enveloppe de vapeur à toutes leurs parois cylindriques, au fond et au couvercle. La lettre *g* marque une cloison hélicoïde venue à la chemise, laquelle a pour but de forcer la vapeur à circuler partout. On peut prémunir cette enveloppe de vapeur contre le refroidissement.

La vapeur va de chaque cylindre au condenseur commun par les tuyaux MN. L'injection d'eau froide se fait dans ces tuyaux en *m n*; l'eau de condensation est aspirée en Q par le tuyau *q Q* et *q' Q*; chaque branche pénètre verticalement dans son tuyau correspondant MN, et se termine par une pomme d'arrosoir qui projette l'eau au-devant de la vapeur,

Sur le tuyau *q q'*, il y a deux robinets d'injection *z z'*, un pour chaque machine, afin de donner la faculté de régler l'injection pour chaque cylindre; mais, une fois réglée, on peut réunir les deux robinets *z z'* par

un engrenage ou autrement, de manière à les rendre solidaires et mobiles ensemble.

La pompe à air D est placée dans le condenseur *a*. L'eau et la vapeur condensée sortent par les deux orifices *i*, de chacun desquels part un tuyau aboutissant au pied des colonnes O et P. De ces colonnes part ensuite le tuyau de perte de l'excès d'eau chaude.

Les pompes alimentaires E et F prennent l'eau sur le tuyau de communication de chacun des orifices *i* avec la colonne correspondante. Le cylindre C est marqué sans enveloppe pour donner plus de légèreté à l'appareil : quand on n'aura pas cette raison de ne la point mettre on fera bien de l'employer. Sur le dessin, le fond du cylindre C est muni d'un double fond et le vide est rempli de matières peu conductrices de la chaleur.

Le cylindre C est à condensation ; le tuyau qui va au condenseur se bifurque et chaque moitié va à un des tuyaux MN en *o* et en *p*.

L'arbre coudé en fer S porte un volant ; sur l'arbre S ou sur le volant on prend, soit par manivelle, soit par courroie, soit par excentrique, les mouvements nécessaires au service du navire. Un excentrique placé sur cet arbre commande les tiroirs de ce cylindre.

T désigne les tiges des pistons ; les bielles sont en forme d'anneau allongé ; deux bandes rigides *c c'*, en fer ou en acier, sont fixées chacune en haut sur le stuffing-box du cylindre, et en bas sur le bâti de l'appareil. Ainsi, la tringle *c* se fixe du côté inférieur au moyen de la fausse équerre *b* sur le fond du condenseur *a*, et l'autre *c'* se fixe de même par l'équerre *d* sur la colonne X.

Le tasseau *j*, qui se trouve à la réunion de la bielle et de la tige du piston, frotte contre les bandes *c c'* ; tel est le système représenté pour maintenir la rectilignité de la tige du piston. On peut employer d'autres moyens de guider ces tiges de piston, pourvu qu'elles satisfassent à cette condition que l'équipage mobile n'atteigne, au maximum, que le poids de l'équipage dessiné.

MÉTALLURGIE

CALEFACTION DE L'AIR DES SOUFFLERIES

Par **M. KRAFFT**, à Paris

(PLANCHE 155.)

L'air atmosphérique surchauffé trouve des applications extrêmement utiles dans l'industrie, principalement dans la métallurgie. Jusqu'à présent, les appareils que l'on a employés pour chauffer l'air destiné à alimenter les hauts fourneaux, les cubilots, etc., ont consisté en tuyaux métalliques, que l'on porte à la chaleur rouge, qui ont un parcours plus ou moins long, et dans lesquels on fait passer l'air à chauffer.

Les meilleurs appareils de ce genre ne peuvent faire obtenir que de l'air chauffé à 600 degrés, au maximum, en employant beaucoup de combustible; ces appareils, d'ailleurs, se détériorent promptement.

Le procédé de M. Krafft consiste à faire passer l'air que l'on veut chauffer dans des mouffles en terre réfractaire, entièrement remplies d'une grande quantité de petites boules d'argile réfractaire, du diamètre de 4 à 5 centimètres au maximum, chauffées au rouge jusqu'à un degré de chaleur plus ou moins élevé, suivant que l'on veut obtenir de l'air plus ou moins chaud.

Pour bien comprendre en quoi ce nouvel appareil de caléfaction de l'air est supérieur à ceux qui ont été employés auparavant, il faut considérer que l'air, ayant très-peu de capacité pour la chaleur, est, par ce fait, très-mauvais conducteur de calorique; par conséquent, on ne peut le faire passer promptement à une température quelconque, soit peu élevée, soit très-haute, avec une consommation faible de combustible, qu'en le faisant passer entre les surfaces nombreuses et très-rapprochées de corps solides chauffés au rouge. C'est ce qui a lieu dans les mouffles remplies de boules d'argile réfractaire dont il est parlé plus haut.

Le calorique contenu dans ces boules et les surfaces intérieures des mouffles pénètrent promptement l'air, qui se met ainsi immédiatement en équilibre calorifique avec les surfaces desdites boules et des mouffles.

C'est sur ce principe qu'est fondé le procédé nouveau de caléfaction de l'air atmosphérique.

Au moyen de cet appareil, 1 kilogramme de houille, par sa combustion, peut, suivant l'auteur, élever 36 mètres cubes d'air à 1000 degrés de chaleur, résultat que les appareils actuels sont loin de pouvoir donner.

Les fig. 4 à 7 (pl. 154) représentent, comme exemple, un appareil où

l'on peut opérer la combustion complète du soufre, des pyrites de fer ou de cuivre et des blendes.

Cet appareil peut aussi servir au grillage des calamines, des minerais de fer, etc.

La fig. 4 est une coupe longitudinale du fourneau.

Les fig. 5 et 6 sont des coupes transversales faites respectivement par les lignes 1-2 et 3-4 de la fig. 7, et vues, l'une par derrière, l'autre par devant.

La fig. 7 est une section horizontale.

Le foyer F est à flamme renversée, comme on le voit dans la fig. 6, où le parcours de la flamme qui chauffe les moufles C, est indiqué par des flèches; ces moufles sont en terre réfractaire et sont remplies d'un très-grand nombre de petites boules d'argile réfractaire.

L'air atmosphérique, poussé ou aspiré par un ventilateur quelconque, par un soufflet, par une cheminée ou tout autre moyen, passe d'abord dans un tuyau de fer H, placé dans un conduit I, plus bas que le foyer et des deux côtés; ce conduit est chauffé au moyen de la chaleur perdue qui passe par le carneau K: la fumée du foyer F, après avoir chauffé le conduit I, se rend à la cheminée par le prolongement Q de ce conduit.

Après avoir passé dans les tuyaux, l'air, déjà chaud, arrive dans les moufles C, par les trous pratiqués dans leurs couvercles, et y acquiert à volonté un très-grand degré de chaleur.

En sortant des moufles par les trous obliques représentés fig. 4, et qui sont au fond, l'air chaud se trouve en contact avec les pyrites de fer, de cuivre, ou bien de la blende, et en brûle tout le soufre, qui donne ainsi naissance à l'acide sulfureux, lequel se rend par les tuyaux en terre L, dans une chambre de plomb, où il passe à l'état d'acide sulfurique, à l'aide du gaz nitreux, de l'oxygène d'une portion d'air atmosphérique et de la vapeur d'eau qu'on y lance.

Un tuyau M, partant du haut de chaque moufle, se rend dans la partie supérieure de la chambre R, où l'on introduit par les deux bondes N les pyrites dont on veut brûler le soufre. Le tuyau M est destiné à fournir de l'air qui opérera la combustion de la portion du soufre qui, par la première action de la chaleur, se dégage des pyrites sans se brûler.

L'on pratique dans le tuyau M un trou rond, muni d'un bouchon en terre cuite qu'on lute avec de l'argile, et que l'on ôte chaque fois que l'on veut s'assurer du degré de chaleur auquel l'air qui a passé dans les moufles est élevé; ce bouchon sert en même temps de robinet, afin de pouvoir, à volonté, laisser passer dans le tuyau M plus ou moins d'air chaud.

Lorsqu'il s'agit de brûler le soufre des sulfures métalliques au moyen de ces appareils, il ne faut pas que la température s'élève assez pour déterminer la fusion de la matière. De temps en temps, l'on retire les oxydes de fer, de cuivre ou de zinc par les deux ouvreaux de décharge P, avec un rینگ convenablement approprié, ou une hélice en fer.

Immédiatement après avoir déchargé, on introduit par le trou N une nouvelle portion de minerai dont on veut brûler le soufre, de manière que l'action de cet appareil est continue.

Cet appareil est très-efficace pour le grillage des blendes, parce que, tout en dégagant le soufre à l'état d'acide sulfureux, l'oxydation du zinc s'opérera immédiatement, et, l'oxyde de zinc n'étant pas volatil comme l'est le zinc métallique, il ne se fera dans le grillage aucune perte de zinc.

Cet appareil peut aussi être employé avec grand succès pour le grillage des calamines et autres minerais.



BIBLIOGRAPHIE

L'INDUSTRIE CONTEMPORAINE

SES CARACTÈRES ET SES PROGRÈS CHEZ LES DIFFÉRENTS PEUPLES DU MONDE
D'APRÈS L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855

Par **M. A. AUDIGANNE**, secrétaire de la Commission impériale
(section de l'Industrie) (1).

Le public, qui a accueilli avec une faveur si marquée *les Populations ouvrières de la France et les Ouvriers en famille*, par M. Audiganne, s'est déjà prononcé sur ses études relatives à l'industrie contemporaine d'après l'Exposition de 1855, et publiées dans le *Moniteur universel*; le succès qu'elles ont obtenu en est un éclatant témoignage.

Le nouvel ouvrage qui vient de paraître offre, nous ne craignons pas de le dire, le vivant tableau des découvertes et des perfectionnements réalisés de nos jours par le génie industriel de toutes les nations. Cet examen comparatif permet de distinguer le degré qu'occupe chaque pays sur l'échelle de la production, et en même temps d'établir la moyenne des progrès accomplis. Les fabricants qui ont pris part au grand concours de 1855 trouveront dans ce livre de précieux souvenirs et d'utiles renseignements.

Cet ouvrage est encore le plus complet et le plus récent sur l'Exposition universelle. Nous nous proposons d'en rendre un compte détaillé dans un prochain article. Déjà nous pouvons assurer, après l'avoir parcouru, qu'il est écrit avec beaucoup d'esprit, et qu'il renferme des documents très-intéressants pour toutes les branches d'industrie.

(1) Un vol. in-8° avec une table par ordre alphabétique de tous les noms propres cités dans l'ouvrage.

SYSTÈME DE JOINTS

POUR TUBES DE VERRE OU DE FAÏENCE

Par **M. MAYO**, à Londres.

L'inventeur a cherché à former des joints en métal sur les tubes et tuyaux de verre et de faïence, et à relier ces mêmes tubes de verre et de faïence avec d'autres, au moyen d'une coulée métallique.

Pour atteindre ce but, on coule des rebords sur les extrémités des tubes, puis on relie ces rebords au moyen d'écrous d'accouplement.

La fig. 8 (pl. 155) est la section d'une extrémité d'un tube en verre ou en faïence.

La fig. 9, deux extrémités de tubes, joints par un écrou d'accouplement.

La fig. 10 est une vue intérieure des moules en métal, qui servent à couler du métal sur les tubes pour faire les joints. Ces moules sont vus, avec des parties en section, et avec un tube ou tuyau prêt à recevoir la coulée du métal.

La fig. 11 est un plan correspondant.

On verra, par la pratique, que tout relèvement métallique fait sur le verre ou sur la faïence y adhérera, y sera solidement fixé, et retiendra le liquide dans le tube, malgré une pression considérable à laquelle on pourrait le soumettre.

La lettre *a* désigne la portion d'un tube ou tuyau en verre ou en faïence et *b*, le métal fondu dessus; *c*, deux parties du moule, dont l'intérieur doit être d'une structure telle qu'elle forme le genre de relèvement qu'on peut désirer. Ce moule est destiné à produire des rebords ou collerettes, en métal fondu, sur les tubes et tuyaux; mais il est évident que la forme et la nature de la jointure peuvent être variées considérablement, et, pour cela, il n'y a qu'à varier la structure et la nature des moules employés pour produire les jointures.

Un collier *d* retient le tube dans une position verticale, et qui forme aussi la partie supérieure du moule. Un tampon conique *e* forme le fond du moule: ce tampon, à écrou, est vissé dans la plaque du fond *f* du moule, et il peut être facilement ajusté.

L'étain pur est le meilleur métal pour faire ces joints métalliques. On verse ce métal, quand il est fondu, dans l'orifice *g*, de sorte que le métal s'élève de la partie inférieure du moule, en chassant l'air devant lui.

Le tube doit être chauffé avant de le mettre dans le moule.

Il est évident que des coulées de cette nature étant ainsi faites sur les tubes, elles peuvent être promptement reliées l'une à l'autre, au moyen

d'écrous d'accouplement, ou bien on peut, au moyen de semblables procédés, les relier à des surfaces composées d'autres matières, comme à des tubes ou tuyaux métalliques.

En reliant deux parties ensemble au moyen d'un écrou d'accouplement, il est bon de mettre au joint formé une petite quantité de cire d'abeilles.



LOCOMOTIVES DE MONTAGNES

Du système de **M. E. MAYER.**

Nous renvoyons à nos numéros de juillet et septembre 1855, pour la description faite par M. Tourasse de ces puissantes machines.

Expérimentées récemment sur le plan incliné entre Liège et Ans, des locomotives de ce genre, construites dans les ateliers de Seraing, pour le chemin de fer sarde *Victor-Emmanuel*, ont remorqué une charge de 172,000 kilogrammes.

Des locomotives du chemin de fer du Semmering (Autriche), système Engerth, avaient remorqué sur ce même plan incliné une charge de 135,000 kilogrammes.



SOMMAIRE DU N° 61. — JANVIER 1856.

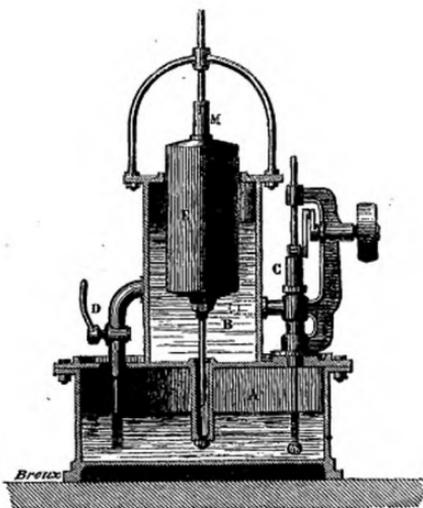
TOME 11^e. — 6^e ANNÉE.

	Pag.		Pag.
EXPOSITION UNIVERSELLE. Table comparative des récompenses décernées aux exposants français des diverses classes.	4	Nouveau tracé du canal de l'isthme de Suez, par MM. Barrault.....	35
Classification et notation des tissus, par M. Alcan.....	5	Machine à couper le papier, par M. Lamb.....	44
Éclairage et chauffage par le gaz de la ville de Paris.....	11	Note sur la puissance colorante de l'indigo, par M. Pohl.....	47
Frein de chemin de fer, par M. Brocard.	15	Machine de bateau à vapeur, par MM. Benet, Laurens et Thomas.....	48
Chauffage sans combustible, appareil de MM. Beaumont et Mayer.....	18	Caléfaction de l'air des souffleries, par M. Krafft.....	52
Conservation des substances alimentaires (notice historique).....	23	BIBLIOGRAPHIE. <i>L'Industrie contemporaine</i> , par M. Audiganne.....	54
Mastic, par M. Auclair.....	32	Joint pour tubes de verre, par M. Mayo.....	55
Niveau de pente, par M. Bonnefille.....	33	Locomotives de montagnes, système de M. Mayer.....	56

MOTEURS.

RÉGULATEUR HYDRAULIQUE POUR MOTEURS A VAPEUR
OU AUTRESPar **M. A. GEORGE**, ingénieur à Paris.

Le modérateur à boules, le régulateur primitif des machines à vapeur, continue, malgré ses imperfections bien reconnues, à être généralement appliqué. Cela ne peut être attribué qu'au manque d'appareils pouvant le remplacer avec tous les avantages. S'il existe des régulateurs plus parfaits que le modérateur à boules, ils sont tous plus compliqués, et coûtent, par conséquent, plus cher; c'est là sans doute ce qui s'oppose le plus à leur adoption.



L'importance que présente, à tous égards, la régularité rigoureuse de la marche d'un moteur est cependant assez grande pour que la différence de prix des appareils ne doive pas être un obstacle à l'adoption de bons régulateurs. De tels appareils existent; nous pourrions en citer plus d'un que l'expérience a sanctionnés.

Le système que nous présentons aujourd'hui à nos lecteurs est de l'in-

vention de M. George, ingénieur, de qui nous avons eu déjà l'occasion de signaler les travaux dans ce *Recueil* et dans la *Publication industrielle*.

Ce système, qui nous paraît tout à fait rationnel, repose sur le principe de la vitesse d'écoulement des liquides; il se renferme en un seul appareil qui se compose : d'une bêche A devant contenir la quantité de liquide nécessaire (simplement de l'eau), d'un réservoir supérieur B, d'une pompe élévatrice C, d'un robinet de déversement ou chute D, et d'un flotteur E placé dans le réservoir B.

La pompe C puise l'eau dans la bêche A et la rejette dans le réservoir B. Le mouvement de la machine à vapeur est communiqué à la pompe au moyen d'un organe spécial de transmission; et par l'intermédiaire d'une poulie et d'une manivelle faisant partie de l'appareil.

L'eau élevée dans le réservoir devant redescendre dans la bêche, le robinet de chute D est, à cet effet, muni d'un levier pour régler à volonté l'ouverture qui doit déterminer la vitesse d'écoulement.

Deux tiges verticales sont placées dans l'axe du flotteur, et glissent librement dans deux douilles pour guider ce flotteur dans une direction verticale rectiligne; la tige supérieure est munie d'une mortaise M, dans laquelle on engage le bout du levier qui commande le papillon du conduit d'introduction de vapeur dans le cylindre, ou bien qui commande la détente de la machine.

On remplit d'eau la bêche A par un orifice ménagé sur le couvercle; lorsque la machine est en fonction, la pompe C se meut nécessairement avec une vitesse relative à celle de la machine, et une partie de l'eau de la bêche passe dans le réservoir B, où elle s'élève graduellement en soulevant le flotteur qui, par son mouvement d'ascension, ferme graduellement le papillon de la machine.

Le robinet D étant ouvert d'une certaine quantité, le déversement se produit par le tuyau de descente, et l'eau du réservoir retourne dans la bêche. La vitesse d'écoulement par le robinet D est uniforme et proportionnée à l'ouverture laissée à ce robinet (en supposant la hauteur de chute invariable, ce qui arriverait si la section horizontale de la bêche était égale à la section horizontale du réservoir).

La hauteur du flotteur détermine la vitesse de la machine : lorsque le flotteur s'élève, la vitesse de la machine diminue; lorsqu'il s'abaisse, la vitesse augmente. La vitesse de la pompe élévatrice augmente ou diminue selon que la machine augmente ou diminue de vitesse. Conséquemment la vitesse de la machine se régularise lorsque la vitesse d'introduction du liquide dans le réservoir devient égale à la vitesse d'écoulement par le robinet de chute.

Il suffit donc, pour déterminer la vitesse de la machine, quelles que soient les variations de pression de la vapeur et les irrégularités dans le travail, de régler la vitesse d'écoulement par l'ouverture laissée plus ou moins grande au robinet D.

Pour éviter que le réservoir ne se vide lorsqu'on arrête la machine, on aura soin de fermer le robinet D en même temps qu'on fermera l'introduction de vapeur, et l'on conservera à proximité du levier du robinet un point de repère par le moyen d'un cadran indicateur afin de ramener ce levier dans sa position primitive lorsqu'on remettra la machine en marche.

La chute du liquide par le robinet D ne pouvant varier une fois déterminée, et le flotteur étant exempt de tous frottements susceptibles de modifier sensiblement son action dans le mouvement ascensionnel ou descensionnel, il en résulte que cet appareil donne, avec une exactitude qu'on peut considérer comme rigoureuse, la régularité au mouvement des machines, ce qui ne peut être obtenu à l'aide de l'appareil à boules.

CHEMINS DE FER

NOUVEAU SYSTÈME

PROPRE A ÉVITER LES ACCIDENTS SUR LES CHEMINS DE FER

Par **M. ADORNO**, ingénieur mexicain.

L'invention des chemins de fer étant très-récente encore, leur construction est nécessairement loin d'avoir le degré de perfectionnement dont elle est susceptible. Ce n'est pas sans effroi que l'on parcourt ces longues lignes ferrées, et la postérité verra avec étonnement les accidents qui, aujourd'hui, ont lieu si fréquemment.

Le pressant besoin de prévenir ces accidents fait surgir une foule d'inventions plus ou moins heureuses, aussi journellement les compagnies des chemins de fer sont assaillies d'une multitude de projets, proposés trop souvent au hasard, et sans les connaissances nécessaires; cependant nous croyons que l'invention dont nous allons parler a tout le caractère d'utilité et de raison d'être pour donner de bons résultats.

L'auteur, M. Adorno, est un ingénieur trop distingué, qui a donné déjà d'assez grandes preuves de ses capacités en mécanique, pour ne pas avoir confiance dans les idées nouvelles qu'il présente et qui peuvent être appelées à rendre de grands services à cette belle et importante industrie des chemins de fer.

Aussi, avant de décrire son système, nous croyons devoir mentionner quelques-unes de ses utiles et ingénieuses inventions.

M. Adorno, chargé par son gouvernement de représenter les exposants

mexicains à l'Exposition uniyerselle de 1855, y avait lui-même envoyé plusieurs échantillons de produits qu'il avait fabriqués mécaniquement, et en particulier des cigares et des cigarettes, pour lesquels il a imaginé des machines réellement curieuses.

Nous avons eu le bonheur de voir fonctionner l'une de ces machines, et quoique habitués depuis longtemps à juger des mécanismes plus ou moins compliqués, nous avons été, il faut le dire, bien agréablement surpris, en examinant les mouvements si multipliés et pourtant si précis, si réguliers de ce nouvel appareil, qui ne produit pas moins de 100 cigarettes à la minute, avec la force d'un enfant appliquée à une manivelle.

Il suffit de remplir de tabac une trémie placée au-dessus, et d'appliquer sur le côté une bande de papier de longueur indéfinie; dès qu'on met la machine en marche, le tabac se répand en petites couches étroites et à des distances égales sur la largeur de la bande, qui s'avance, se coupe, et s'enroule au fur et à mesure, puis se plie et se replie aux deux extrémités de manière à retenir la substance qu'elle renferme, avec toute la sécurité désirable, et peut-être même d'une manière plus solide, et en tout cas plus régulière que lorsque la cigarette est faite à la main. Nous nous ferons un vrai plaisir de publier cette machine, non-seulement à cause des résultats qu'elle donne, mais encore et surtout pour les dispositions particulières qu'elle renferme, et les conditions intéressantes qu'elle remplit.

Dix machines semblables et autant de machines propres à faire les cigares s'exécutent en ce moment à Paris, chez M. Rouffet, qui est aussi chargé de la construction d'autres appareils également imaginés ou perfectionnés par M. Adorno.

Cet ingénieur, aussi modeste que capable et posé, a publié tout récemment une nouvelle notation musicale, qu'il nomme *Mélographie*, destinée à simplifier notablement l'étude de la musique, et dont nous ne tarderons pas à donner un extrait; il y a joint des dessins géométriques qui démontrent des principes nouveaux tout à fait remarquables.

En attendant, décrivons son système préservateur, qu'il propose d'appliquer sur les rail-ways.

Pour qu'un moyen de prévenir les accidents sur les chemins de fer soit efficace, il faut, dit-il, avoir la facilité d'arrêter les locomotives de la même manière qu'on arrête un cheval dans la plus grande vitesse de sa course, sans danger pour lui et le cavalier, c'est-à-dire par le mors et non par les *pieds*. Jusqu'ici malheureusement, on n'a point suivi ce principe tout rationnel; on a inventé différents appareils qu'on appelle *freins*, pour agir sur les roues de la machine; mais jamais on n'a pensé à un agent mécanique qui, indépendant de la volonté du conducteur, pût agir sur la force motrice elle-même.

On sait que pour arrêter la machine par la vapeur, aujourd'hui, c'est le mécanicien, qui en est chargé; il est averti du danger par les différents signaux placés devant lui; mais comme ces signaux peuvent être négligés,

ou qu'ils peuvent ne pas être vus par suite du brouillard ou de toute autre cause, souvent il arrive que quand on veut agir sur la machine, l'opportunité est déjà passée et la catastrophe a lieu.

Le nouveau système de M. Adorno consiste à munir chaque locomotive d'un organe fort simple pour interrompre la communication de la vapeur de la chaudière avec les cylindres moteurs, en ouvrant en même temps l'échappement de la vapeur; par ce moyen, la force motrice n'agissant plus, le convoi ralentit son mouvement de plus en plus jusqu'à ce qu'il s'arrête, au moment opportun, sans secousse et sans danger.

Pour fonctionner avec cet organe que l'on peut appeler la *bride* de la locomotive, on place près de chaque station et dans les endroits dangereux des *pilotes* ou *indicateurs* mécaniques qui, une fois élevés au-dessus de leur position normale, agissent doucement et sans secousse, comme *touche* ou *buttoir*, au passage de la *bride* de la locomotive, afin de déterminer le mouvement de cette bride et de suspendre la marche du train en cas d'une proximité dangereuse.

Pour élever les pilotes mécaniques, on peut employer la force du convoi même qui doit être garanti de l'approche ou de la rencontre d'un autre convoi et beaucoup d'autres moyens plus ou moins économiques.

L'inventeur donne, en particulier, pour exemple, une sorte de presse hydraulique à action inverse, c'est-à-dire dont le mouvement imprimé par le passage du train sur le gros cylindre se communiquerait, à l'aide de tuyaux, aux pilotes placés aux distances voulues.

Un autre moyen serait de placer sur un bâti convenable, une poulie, qui, en faisant plusieurs tours, enrroulerait un fil de fer, qui, lui-même, élèverait le pilote à la distance nécessaire. Pour donner le mouvement de rotation à cette poulie, on placerait un châssis à charnière sur le côté du tender ou du premier wagon du convoi qui doit être garanti; ce châssis agissant comme plan incliné doucement, sans secousse, donnerait à la poulie le mouvement nécessaire pour élever un pilote en arrière et un autre en avant à la distance convenable afin d'isoler le convoi.

M. Adorno met à ce sujet les dessins et les explications nécessaires à la disposition des ingénieurs et de toutes les personnes qui voudraient bien les demander.

Toutes les entreprises de chemins de fer peuvent aisément établir de tels appareils et appliquer les brides à leurs locomotives, sans grands sacrifices pécuniaires; aussi dès qu'on aura reconnu ce moyen rationnel et à peu près infaillible de prévenir les accidents, ce sera pour elles un devoir d'en faire usage afin d'empêcher des catastrophes qui, sans cette précaution, pourraient être considérées comme autant de crimes. On ne doit pas délaissier tous les moyens qui existent aujourd'hui pour prévenir les accidents. Celui que propose M. Adorno est un complément utile, tel que le moyen mécanique devient une garantie de la négligence du personnel, comme le personnel lui-même est une garantie du bon état du mécanisme.

Le déraillement est une autre source d'accidents et d'une gravité telle qu'aujourd'hui on lui sacrifie beaucoup de la vitesse possible de la locomotive. Ce danger est dû à la forme des rails actuels comme on lui doit la cause du glissement des roues motrices et par suite la destruction rapide du matériel. Ces inconvénients peuvent être prévenus par la nouvelle forme des rails, imaginés par M. Adorno.

Ces rails présentent deux surfaces étagées, sur celle inférieure doit rouler seule la roue motrice ; cette surface conservera par cela même toujours un certain degré d'aspérité qui augmentera l'adhérence. La surface supérieure, au contraire, sur laquelle rouleraient toutes les roues libres du train, sera de plus en plus polie par l'usage ; on pourrait du reste la polir d'abord au moyen d'un outil spécial placé sous la locomotive pendant les premiers voyages sur une ligne neuve.

Les roues motrices, ainsi emboîtées entre les nouveaux rails étagés, peuvent s'appliquer facilement à toutes les locomotives actuellement existantes. On comprend qu'elles empêcheront le déraillement, et qu'en agissant sur une surface toujours adhérente, elles auront une bien plus grande puissance sur un convoi dont les roues parcourent une ligne parfaitement polie ; par suite, la durée du matériel sera notablement augmentée.

Le vif intérêt avec lequel le public suit cette question si importante de la sécurité des chemins de fer, nous fait un devoir d'entretenir nos lecteurs de cette invention de M. Adorno, dans l'espérance qu'elle sera complète, et bientôt essayée sur quelques-unes des lignes existantes.



STATISTIQUE.

Le *Practical Mechanic's Journal* (de M. Johnson) donne ainsi la composition de la ville de Manchester : « Cette cité industrielle contient 107 fabriques de coton, 11 moulins à filer la soie, 3 filatures, 19 fabriques de mercerie, 7 imprimeries, 29 teintureries, 12 chapelleries, 55 machineries, 43 fonderies, 5 plomberies, 3 papeteries, 40 scieries, 8 meuneries, 931 manufactures de toutes sortes, 1,708 magasins, 56,099 maisons d'habitation, 6,483 boutiques servant aussi d'habitation, 889 boutiques ne servant pas d'habitation, 124 églises, chapelles et lieux de religion, 319 écoles publiques et privées, 1 caserne, 11 banques, 10 marchés, 2 théâtres, 7 embarcadères et stations de chemins de fer, 4 usines à gaz, 3 maisons de force, 7 infirmeries, hôpitaux et dispensaires, 2 asiles de nuit, 1 hôpital fermé, 1 établissement pénitentiaire, 14 institutions publiques, 35 édifices publics, 8 établissements de bains, 167 brasseries et distilleries, 141 boucheries, 505 bâtiments servant de bureaux, 43 écuries de louage, 1,772 bâtiments de toute sorte, ce qui forme un total de 69,629 bâtiments.

FONDERIE.

MOULAGE DES ROUES D'ENGRENAGES

SANS MODÈLE

Par **M. DE LOUVRIÉ**, à Saint-Marc (Puy-de-Dôme).

(PLANCHE 156.)

On a pu voir figurer à l'Exposition universelle le système de moulage imaginé par M. de Louvrié pour remplacer les modèles de roues d'engrenage usités dans la fonderie.

Ce système est à la fois une application remarquable et un véritable perfectionnement du moulage dit à *la troussé*, que l'on n'emploie en général que pour des pièces de forme circulaire très-simple. Nous avons parlé du moulage à la troussé dans le VII^e volume de ce Recueil (p. 147), en décrivant son application aux cylindres à vapeur.

M. de Louvrié a résolu le problème difficile d'appliquer ce mode de moulage aux engrenages de tout genre, et non-seulement aux roues droites, mais également aux roues d'angle.

Les avantages que l'on peut attendre d'un tel procédé, comparé à l'usage des modèles, sont très-importants.

Le modèle en bois joue sans cesse; s'il est en métal, il est fort coûteux, et exige une machine à tailler, qu'on ne rencontre que dans les grands établissements industriels. D'ailleurs, lors même que le modèle est parfait, le moule ne l'est pas, et la pièce moulée en sort imparfaite. Car, s'il est en bois, il joue dans le sable humide, puis le mouleur l'ébranle à coups de marteau pour le détacher du sable, et produit tout autour un vide qui entraîne des irrégularités sensibles, de manière à rendre polygonales les pièces rondes. D'autre part, il a fallu donner au modèle des formes particulières nommées *dépouilles*, c'est-à-dire enlever le parallélisme aux surfaces qui doivent être parallèles, et malgré cette double précaution, l'ébranlement et la dépouille, il est impossible d'arracher le modèle sans déchirer le moule. De là des irrégularités, des protubérances, des défauts nombreux, qui exigent ensuite la main du tourneur, celle de l'ouvrier qui redivise, celle de l'ajusteur qui retaille la denture; en un mot, il faut refaire la roue après avoir fait le modèle.

Pour éviter ces inconvénients; au lieu de préparer un modèle entier, on a fait des boîtes dites *boîtes à noyaux*, qui représentent un segment en

partie aliquote de la roue $1/6$, $1/8$, $1/10$, etc., et après avoir serré du sable dans ces boîtes, on distribue les gâteaux ou segments qui en résultent dans l'espace circulaire dont l'ensemble doit constituer le moule de la roue. Mais ce procédé, quoique fort usité, laisse subsister la plupart des inconvénients signalés. D'abord, le segment n'est presque jamais une partie aliquote exacte de la roue. Parvenu à la dernière motte, le mouleur est obligé de recommencer, s'il est consciencieux, ou bien de rogner et de sacrifier une dent, de remanier toutes les mottes, et il en résulte une roue difforme. Ce procédé, qui économise quelques frais de modèle, ne donne encore que des produits imparfaits.

Supprimer entièrement le modèle et faire mieux, spécialement en fait d'engrenages et de poulies, tel est le problème posé et résolu par M. de Louvrié. Il lui suffit d'un trousseau modifié, qu'il appelle avec raison *trousseau diviseur*, et d'une petite boîte qui représente l'intervalle et la face théorique de deux dents consécutives, avec ou sans nervure, pour mouler toute espèce d'engrenages, sans avoir besoin ni de les tourner ni de les retailler ultérieurement. Ce système réunit toutes les conditions d'économie, de précision, de vitesse et de simplicité.

Ainsi le système consiste en principe à creuser dans le sable, au moyen d'une planchette tournant autour d'un centre fixe, un évidement annulaire, ayant pour profondeur la hauteur de la roue, et pour épaisseur celle de la jante augmentée de la dent.

Dans cet évidement se rangent à égale distance, au moyen d'un appareil analogue aux machines à graduer ou à diviser, des noyaux moulés à part et ayant la forme des intervalles de la denture.

Ce système sera mieux compris à l'aide des dessins, planche 156.

La fig. 1 fait voir en élévation l'appareil représenté fonctionnant. La fig. 2 en est un plan.

Il consiste en un arbre vertical A maintenu par le haut dans un support B, et reposant par le bas, soit dans une crapaudine, soit, mieux encore, sur une pointe fixe C, située au-dessous de la masse M dans laquelle on moule.

A cet arbre est attachée par une douille ajustable d , formant écrou pour pouvoir s'élever ou s'abaisser sur la tige filetée A, et s'y fixant par une vis de pression, une règle horizontale D, à laquelle s'adaptent par des boulons e des planchettes ajustables aussi et de forme convenable E et F servant, l'une à creuser le moule m de la jante, l'autre celui n du moyeu.

La partie supérieure de l'arbre A porte une roue dentée hélicoïdale a , que commande une vis sans fin sur un arbre horizontal b , que l'on commande par une manivelle c .

L'arbre A porte en outre un plateau N, entraînant dans sa rotation un autre disque p , avec le moyeu duquel il engrène, pour ainsi dire, non par une denture qui pourrait manquer de précision, mais par le frotte-

ment qu'augmente au besoin l'emploi d'une matière telle que du cuir, et, dans tous les cas, la pression d'un ressort, qui pousse le petit support q .

Le plateau p est gradué, et marche devant un indicateur fixe r . On peut aussi faire usage d'un nonius ou vernier.

Les parties intérieures de la roue, c'est-à-dire les bras ou rayons avec leurs nervures, sont moulées au moyen de deux châssis.

Voici comment on procède.

On commence par fixer la règle D et la planchette E dans une position et à une hauteur telles, qu'en les faisant tourner à la main autour de A , on creuse dans le sable un espace annulaire, ayant pour plus grand rayon le rayon intérieur xy de la jante, et pour profondeur environ la demi-hauteur yz de cette dernière. On enlève alors, à la main, le sable au centre de cet espace annulaire, et l'on obtient un évidement circulaire dans lequel on étend une couche de charbon pilé pour y mouler le disque ou châssis supérieur H (fig. 4). Cette fig. 4 est un fragment de coupe suivant 1-2, fig. 2.

On déplace alors la règle D en l'abaissant, et la planchette E , en l'écartant du centre A de toute sa largeur, de telle sorte qu'en faisant de nouveau tourner la règle autour de A , on forme un espace annulaire m , destiné à couler la jante et les dents, et par le moyen de la planchette F , un autre évidement n pour le moyeu. Entre ces deux évidements reste le châssis inférieur K .

On forme les rayons de la manière suivante. On enfonce dans le châssis inférieur des planchettes disposées en rayons et sur champ, et formant la nervure f des rayons de la roue, ou portion perpendiculaire à cette dernière (fig. 4). Au moyen d'une autre planchette dont on se sert comme d'un troussequin, on enlève le sable en g à une profondeur donnée, de chaque côté de f , pour former le rayon proprement dit, c'est-à-dire la partie qui est dans le plan de la roue, comme on le voit dans la fig. 4.

Dans le châssis supérieur on n'a qu'à mouler, à l'aide de planchettes, la nervure f' des rayons.

Le châssis H se place sur celui K .

Pour mouler la denture, on se sert d'une boîte à noyau (fig. 5), composée de deux ou trois pièces i , k , l (fig. 6) reliées par une bride ou cadre L . Dans l'intervalle o qui subsiste entre ces trois pièces, on comprime du sable qui forme le noyau de l'intervalle des dents.

Ces noyaux doivent ensuite être disposés dans la creusure annulaire I . A cet effet, on se sert de la roue a , que l'on fait marcher au moyen de la vis sans fin, d'une quantité proportionnée au nombre des dents, et qu'indique avec la plus grande précision le disque gradué p , ou le nonius, si on l'emploie. Ce mouvement est suivi par la planchette E , à côté de laquelle, à chaque arrêt, on place un noyau s (fig. 2). Comme les quantités dont tourne l'appareil sont parfaitement égales, les noyaux et par suite les dents sont espacés avec une régularité mathématique.

Les noyaux se fixent à la circonférence extérieure de l'évidement m , soit en les humectant, soit à l'aide de terre glaise délayée, soit encore au moyen de broches qui les traversent.

On comprend facilement que les nervures supplémentaires ou congés, s'il y a lieu, peuvent se faire au moyen de planchettes façonnées en trous-sequins disposés convenablement.

En se servant de ce même appareil en conséquence, on peut facilement mouler des roues d'angle.

Un tel appareil n'est point embarrassant. Le support B , monté sur des pivots, et qu'on arrête dans la position voulue, par des vis de pression k , fig. 3, est en outre articulé, et peut facilement, lorsqu'on ne s'en sert pas, se plier et s'appliquer contre le mur de l'usine.

On peut de la sorte, sans inconvénient, lui donner une longueur excédant celle du rayon des plus grandes roues que l'on suppose avoir à mouler. Il serait toujours facile, pour un cas exceptionnel, d'y adapter une allonge.

M. de Louvrié, qui a donné, dans son établissement même, une grande extension à ses procédés perfectionnés de moulage à la trousse, nous a communiqué des détails intéressants sur la manière dont il procède au moulage des poulies à courroies, des poulies à gorge, et même des propulseurs à hélice.

Nous reproduisons ici la première partie de ce travail, à l'exclusion de la fin qui, comprenant des opérations nécessairement plus difficiles, ne pourrait pas aisément se comprendre sans dessins.

« Je distinguerai, dit l'auteur, quatre cas, dans le moulage des poulies en général : 1° les poulies simples à courroies; 2° les mêmes poulies avec une joue; 3° les mêmes avec deux joues; 4° les poulies à gorge aiguë ou ronde destinées à recevoir des cordes.

« **PREMIER CAS.** — Il faut dresser d'abord une première couche à l'aide de la règle du trousseau; ensuite poser un premier châssis que l'on remplit de sable tout autour, en laissant l'intérieur complètement vide. On attache alors à cette règle une lame qui lui est perpendiculaire à une distance de l'arbre égale au petit rayon extérieur de la poulie à mouler. On fait tourner, et l'on trousse ainsi une enveloppe parfaitement cylindrique. A cette lame droite on en substitue une seconde légèrement courbe qui creuse cette enveloppe cylindrique, et donne à la poulie le *bombé* qui lui est nécessaire. A cette lame courbée et tranchante, on en substitue une autre de même courbure, mais dont les arêtes sont arrondies pour lisser le moule; cela fait, on enlève ce châssis, que l'on appelle la chape de la poulie, et l'on s'occupe du noyau et des bras.

« Si la poulie a quatre ou six bras, on fait une boîte qui représente le quart ou le sixième de la circonférence, et dont la hauteur soit au moins égale à la largeur de l'anneau de la poulie. A l'angle du centre, on rapporte un morceau de bois qui représente le quart du moyeu. Dans ce secteur, à la moitié de sa hauteur, on loge le bras de la poulie, droit ou

courbe, que l'on fait butter contre ce moyeu et contre le limbe extérieur à l'aide d'un coin, s'il le faut, et l'on remplit de sable. Cette boîte se démonte aux points d'intersection de l'arc, et la motte reste en place. On retire avec précaution et du côté du centre le bras qui va toujours en diminuant vers la circonférence, et qui, de cette façon, a toute la dépouille convenable pour sortir sans arracher le sable.

« Toutes les mottes une fois prêtes, on les place sur la couche dressée et débarrassée de la chape, autour de l'arbre du trousseau, et l'on trousse ce noyau. On donne un coup de truelle à l'extrémité des bras que l'on dégorge pour qu'ils s'empâtent bien sur l'anneau. On pose ensuite la chape *avec précaution*, à cause du peu de vide qui existe tout autour entre elle et le noyau. On recouvre ce vide de mottes, ou mieux de feuilles de papier, sur lesquelles on répand du sable, et le moule est prêt.

« On coule par le moyeu; les bras conduisent la fonte à la circonférence.

« Quoiqu'elles soient peu coûteuses, et que la même puisse servir pour une multitude de poulies à peu près de même diamètre, l'auteur se dispense ordinairement de ces boîtes moyennant une construction particulière du bras. Ainsi, on comprend qu'après avoir enlevé la chape, on peut facilement serrer sur la couche un tas de sable circulaire que l'on trousse extérieurement au diamètre intérieur de la poulie et horizontalement avec la règle du trousseau pour lui donner l'épaisseur convenable. Cela posé, à l'aide du trousseau ou bien avec un trusquin, on mène une ligne tout autour de ce gâteau de façon à le partager en deux parties égales. Voilà la hauteur des bras. Au-dessus, on établit la division; maintenant : 1° si le bras est courbé, on le fait d'égale épaisseur en lui donnant la largeur théorique; on le divise à la scie suivant une courbe qui parte d'un angle et aboutisse à l'angle opposé, comme s'il s'agissait d'une diagonale. Ce bras se trouve ainsi décomposé en deux parties qui ressemblent à deux coins recourbés. On fait une saignée dans le sable, on enterre ce bras à la hauteur convenable, dans une position horizontale que détermine un niveau à bulle; on serre du sable tout autour, puis on retire la moitié du bras en enfonçant un poinçon ou une vrille par le gros bout : c'est un coin que l'on retire. L'espace s'agrandit à mesure qu'on le retire, et, pour la deuxième partie, il n'y a plus de difficulté.

« 2° Si le bras est droit et composé de nervures, il faut le décomposer en quatre parties, les nervures et le bras que l'on divise en deux suivant la diagonale. Faisons comme ci-dessus une saignée; installons-y ce bras que l'on recompasse, nervure dessus et dessous; et le bras dans sa position horizontale; serrons du sable, puis, à l'aide d'une vrille enfoncée dans le gros bout de l'une des deux parties, retirons-la de même; l'autre moitié et les deux nervures tombent d'elles-mêmes sans la moindre difficulté.

« Ces divers procédés ont été appliqués maintes et maintes fois dans mes ateliers, et ont toujours parfaitement réussi.

« De cette façon, il n'y a de jonction nulle part; la chape est aussi ronde que si elle était tournée; il ne reste plus qu'à cintrer et aléser avec soin, et certes il y a économie de main-d'œuvre.

« Passons à la seconde catégorie, aux poulies avec une joue.

« On dresse de même une couche avec une règle portant une échancrure, qui laisse sur cette surface un petit boudin circulaire égal à la joue de la poulie à mouler. On serre de même le second châssis pour former la chape, dans laquelle ce boudin vient s'imprimer. On enterre la chape trossée et lissée; on enlève aussi le boudin dans la partie de dessous, et la place de ce boudin viendra la joue.

« Pour la poulie à double rebord, on procède de même; seulement on trosse le rebord supérieur sur la chape même, et puis on recouvre avec un troisième châssis dont la surface inférieure est dressée au trousseau, ou bien avec des mottes, seulement sur la circonférence. »

BIOGRAPHIE

NOTICE SUR LA VIE ET LES TRAVAUX DE NICOLAS LE BLANC

Inventeur du procédé d'extraction de la soude du sel marin.

L'Académie des sciences est actuellement saisie d'une notice intéressante sur la vie et les travaux de l'illustre inventeur de la soude factice, M. Nicolas Le Blanc, et sans doute appelée à décerner, s'il y a lieu, une récompense nationale à ses héritiers.

Nous croyons devoir publier cette notice, afin de faire connaître aux industriels les services rendus à l'Europe entière par un homme de bien qui comme une grande partie de nos principaux inventeurs n'a laissé pour toute fortune à sa famille que son nom.

Nicolas Le Blanc naquit à Issoudun (Indre), en 1743, et mourut à Saint-Denis, près Paris, le 16 janvier 1806.

Son père était directeur des forges d'Yvoy-le-Pré dans le même département.

Nous ne savons rien de bien précis sur les premières années de Le Blanc, si ce n'est qu'il étudia et qu'il exerça la médecine à Paris, et qu'il fut, vers 1780, attaché à la maison du duc d'Orléans comme chirurgien de ce prince.

Il fit ses premières communications à l'Académie des Sciences au commencement de 1786; ces travaux avaient pour objet l'art de la cristallisa-

tion, sur lequel il donna une suite de mémoires qui lui assurèrent un rang très-distingué parmi les chimistes éminents de cette époque. Sur un rapport de l'Institut, du 30 thermidor an x, le ministre de l'intérieur, François de Neufchâteau, ordonna l'impression de son ouvrage sur la cristallotechnie (petite brochure in-8° devenue très-rare).

En 1784, il avait commencé ses premières études sur les moyens d'obtenir la soude avec économie ; mais ce ne fut qu'en 1789, en répétant des expériences consignées dans le journal de La Métherie, qu'il parvint à découvrir les procédés de l'extraction de la soude du sel marin.

Le 27 mars 1790, il déposa sous scellés, devant M^e Brichard, notaire à Paris, la description des moyens d'extraction qu'il avait découverts.

Le duc d'Orléans l'avait aidé de sa bourse pendant ses expériences sur l'extraction de la soude ; ce prince devint le bailleur de fonds pour l'exploitation en grand, et le 27 janvier 1791, Le Blanc, Dizé, Shée et le duc d'Orléans formèrent, dans ce but, une association pour vingt années.

Le Blanc y entra comme *inventeur* des procédés de l'extraction de la soude (art. 1^{er}) ;

Dizé comme possesseur de procédé de fabrication d'un blanc de plomb (art. 2). Acte en l'étude de M^e Boissel, notaire, rue Saint-Lazare à Paris, et copie conforme remise à la section de la chimie de l'Institut impérial.

Cet acte d'association avait été précédé d'un autre acte, passé le 15 janvier de la même année, chez le même notaire, entre Le Blanc et Dizé, pour déterminer ce qui appartenait à chacun de ces associés et dans quelles proportions ils seraient appelés à partager les bénéfices qui résulteraient de l'exploitation en commun.

Ces deux actes et bien d'autres titres repoussent, d'une manière absolue et incontestable, les prétentions élevées au nom de Dizé, et prouvent que Le Blanc est *sans partage* l'auteur des procédés d'extraction de la soude artificielle.

Lors de la mort du duc d'Orléans, la manufacture de l'association, établie à Saint-Denis, fut mise par l'État sous le séquestre, spoliée de ses fonds, de ses produits fabriqués, de son matériel, et cette manufacture elle-même fut vendue.

La Convention nationale, peu de temps après, demanda la divulgation de tous les procédés de l'extraction de la soude ; plus de dix concurrents se présentèrent alors, mais le procédé de Le Blanc fut seul reconnu bon et seul reconnu de nature à procurer l'économie désirable dans une semblable fabrication.

La certitude du savoir de Le Blanc dans cette question avait été si grande, que ce sont encore aujourd'hui ses procédés que l'on suit, et que ce sont encore les doses qu'il avait déterminées dont on use.

On a attribué à d'Arcet fils des modifications heureuses dans la construction des fourneaux propres à l'extraction de la soude ; d'Arcet a eu beaucoup d'autres mérites, mais il n'a pas eu celui-là, car MM. Payen et

de Bourlies avaient, avant lui et à côté de lui, fabriqué la soude par les procédés de Le Blanc et avec les appareils de Le Blanc exécutés sous la direction de Dizé : on les trouve décrits dans le rapport de Jean d'Arcet, Lefebvre, Lelièvre et Giraud, au comité du Salut public. Les modifications importantes apportées aux fourneaux pour la fabrication de la soude sont dues à Clément Désormes.

La Convention avait ordonné la publication du brevet d'invention que Le Blanc avait pris, le 23 septembre 1791, pour la fabrication de la soude artificielle, mais en faisant réserve, en faveur de l'auteur, de ses droits à une juste indemnité.

Toutes les autorités, toutes les Sociétés savantes, ont reconnu les droits de Le Blanc à la reconnaissance publique et à une équitable indemnité. Un arbitrage a été fait pour en régler le chiffre; celui-ci a été déterminé, et une ordonnance ministérielle en a prescrit le paiement; lequel, chose incroyable, ne s'est jamais effectué! et Le Blanc, dans une détresse affreuse, mourut le 16 janvier 1806.

C'était pourtant un homme puissant d'imagination et de savoir! On le trouve six fois nommé administrateur au département de la Seine, membre de l'assemblée législative, commissaire dans toutes les hautes questions de science, d'art, d'instruction d'ordre et d'économie politique. Il est membre de toutes les sociétés savantes, partout actif et méritant. Il est correspondant de l'École des mines, régisseur des poudres et salpêtres, membre du Lycée des arts, du bureau consultatif, du directoire de conservation des objets d'arts et de sciences, etc.

Lacépède, Fourcroy, Haüy, Bertholet, Vauquelin et d'autres encore lui prodiguent les expressions de leur affection et de leur estime.

Le gouvernement l'envoie dans le Tarn et l'Aveyron diriger, faire renaître des mines d'alun; il s'y rend et donne à ses exploitations une impulsion heureuse.

Il explore le plateau de Larzac, près Milhau, et il en dévoile toutes les richesses minérales. De tous côtés il porte un œil intelligent; s'il aperçoit des richesses qui, dans la tourmente, sont menacées de se trouver perdues, il les sauve; il s'occupe avec une intelligence, qui est celle d'un maître, de tout ce qui est monument, par rapport aux arts, aux sciences, aux lettres, à l'histoire; et passant à Albi, il fait la description de la cathédrale de cette ville en homme initié à tout ce qui est grand en architecture et en archéologie.

Rentré à Paris, après trois ans des plus dures fonctions, il occupe les Sociétés savantes et l'Académie des sciences de ses travaux et de ses recherches; il lit des mémoires sur le nickel, sur l'alun, sur le sulfate de magnésie, sur le cobalt, sur l'ammoniaque, sur les matières dont on peut l'extraire avec économie; il expose des procédés nouveaux touchant la production et l'extraction du salpêtre. Sur la demande de la régie des Salines, il convertit le sulfate de soude en carbonate de soude par des

moyens perfectionnés. Il s'occupe de rechercher et il trouve des procédés jugés précieux par Fourcroy et Vauquelin pour utiliser les immondices de Montfaucon ; il rédige un savant et judicieux mémoire sur l'influence des arts chimiques dans la production des engrais ; et, par avance, il prévoit tous les services que la chimie rendra lorsqu'elle viendra dévoiler à l'agriculture le secret des substances qui concourent au développement des plantes.

Chaptal, ministre alors, avait très-favorablement accueilli ce travail, et Fourcroy s'y intéressait vivement.

D'autres idées, non moins fécondes, bouillonnaient encore au cerveau de cet homme, lorsqu'il fut assailli par cet affreux désespoir qui quelquefois s'attache, et bien funestement, aux génies féconds que l'impuissance accable.

Dernièrement, au moment où des récompenses se distribuaient aux industries diverses et lorsque les immenses produits dus au génie de Le Blanc étaient encore exposés, sa famille s'est adressée à l'Empereur pour invoquer sa justice.

Disons, en terminant cette notice, que Nicolas Le Blanc avait laissé deux enfants, dont un fils, qui, devenu professeur de dessin au conservatoire des Arts et Métiers, puis conservateur des riches collections de cet établissement, s'est acquis une belle et grande réputation dans le monde industriel par ses publications, et par les progrès qu'il a fait faire au dessin des machines.

Malheureusement il est mort beaucoup trop tôt et bien vivement regretté de tous ceux qui l'ont connu ; c'était vers la fin de 1834, au moment où il allait commencer seulement à recueillir le fruit de ses œuvres, et où il aurait pu en faire profiter sa famille.

Sa sœur, M^{me} Anastasi, a également cessé de vivre, laissant dans la pauvreté un fils qui, à force de travail et de persévérance, est arrivé à devenir un artiste distingué.

BOULANGERIE

PAIN DE QUALITÉ INTERMÉDIAIRE

NOTICE DE M. J. VALSERRES.

Le conseil municipal vient d'entreprendre à la boulangerie des hospices des essais pour la fabrication d'un pain qui doit tenir le milieu entre la première et la seconde qualité, aujourd'hui en usage dans la capitale. Ces expériences ont un double intérêt : d'une part, l'adoption d'un pain intermédiaire réduirait notablement les sacrifices que la ville s'impose pour les bons de différence. On sait que depuis le commencement de la crise la caisse de la boulangerie a déjà avancé plus de 40 millions, et que pour rentrer dans cette somme au moyen de la compensation, lorsque la taxe sera au-dessous de 40 centimes, il faudra un temps assez considérable. D'un autre côté, il y aurait certainement avantage pour les classes ouvrières à se procurer un pain taxé 8 centimes par kilo au-dessous de la première qualité, et qui, avec une nuance un peu moins blanche, fournirait un aliment plus savoureux, plus substantiel.

Ce problème, simple en apparence, préoccupe l'administration municipale depuis déjà plusieurs années, et n'a pu jusqu'ici être résolu, par suite du mauvais vouloir de la meunerie et de la boulangerie. Dès 1846-47, il s'agissait de donner les bons de différence en pain de seconde qualité. Pour rendre cette mesure plus efficace, la manutention des hospices fut chargée de fournir aux boulangers des farines secondes de qualité supérieure. Que firent alors ces industriels? Ils mélangèrent ces farines avec celles de première qualité, et en fabriquèrent du pain blanc. Ils achetèrent ensuite des farines inférieures pour le pain de seconde qualité, et ne fournirent ainsi qu'un aliment mal préparé et d'une saveur désagréable. Ces manœuvres déloyales ayant soulevé des plaintes générales, la ville fut obligée de donner du pain de première qualité, ce qui lui imposa une charge beaucoup trop lourde.

En 1853, lors du retour de la crise, le conseil municipal voulait de nouveau imposer le pain de seconde qualité pour ses bons de différence. Des expériences furent faites, mais le pain fourni par les boulangers était si détestable, qu'il fallut encore y renoncer. La boulangerie parisienne, avec son monopole, est organisée spécialement pour faire des pains de fantaisie et du pain de première qualité. Ce sont ces sortes qui lui rendent le plus de bénéfices, tandis que le pain de la seconde qualité lui laisse très-peu de marge. C'est ce qui explique le peu de soins qu'elle met à le confectionner,

et la sorte de répulsion qu'il inspire aux consommateurs. Les boulangers agissent donc comme les maîtres des grandes tables d'hôte, qui donnent du vin ordinaire imposable, afin de forcer les convives à prendre des vins fins.

Le conseil municipal n'a pas éprouvé une résistance moins tenace de la part des meuniers du rayon. Ceux-ci, installés pour faire des farines de nuance supérieure, celles qui leur donnent plus de profit, ne veulent pas, à l'exemple des boulangers, fabriquer des farines secondes assez bien conditionnées, et de l'extraction voulue pour donner un pain convenable. On sait que, pour les premières marques, l'extraction du son, des issues et des farines inférieures, a lieu sur le pied de 35 à 40 0/0, et que, pour la troupe, l'extraction, fixée d'abord à 10, puis à 15 0/0, a été, par un décret récent, portée à 20 0/0. Il s'agirait donc de prendre un titre un peu au-dessus des farines de troupe, soit 25 0/0 d'extraction pour le pain intermédiaire. Avec ces proportions, on obtiendrait un aliment qui serait très-acceptable, même de la part de la petite bourgeoisie.

C'est d'après ces bases que sont dirigées les expériences faites à la boulangerie des hospices, sous l'habile direction de M. Salonnes. N'espérant rien du concours de la meunerie, le conseil municipal a établi, dans un des bâtiments de la manutention, une paire de meules, mues par la vapeur, afin d'obtenir une farine propre à confectionner le pain intermédiaire. Ce moulin, exactement conforme à ceux du rayon, donne des farines *entières*, d'où on extrait en moyenne 25 0/0 d'issues. Comme il n'y a qu'une seule paire de meules, il faut pour moudre les gruaux, un rhabillage particulier, ce qui retarde le travail; mais les expériences n'en marchent pas moins avec succès.

Pour bien se rendre compte des opérations, on a choisi quatre sortes de blés dont l'usage est plus habituel dans la capitale. Ce sont les provenances de Picardie, de Brie, de Beauce et de la Seine. Chacune d'elles a été moulue séparément et on en a extrait 23.70 d'issues 0/0. En d'autres termes, 100 parties de blé ont fourni 76.30 de farine; chacune de ces farines a été panifiée à part, et les pains que nous avons goûtés avec soin se classent de la manière suivante, par degrés de blancheur et de saveur : n° 1, blé de la ferme de Sainte-Anne, pain supérieur en nuance et d'un goût parfait. On sait que cette ferme est exploitée par les aliénés de Bicêtre, et qu'elle est admirablement tenue; n° 2, Beauce, nuance jaune, mais d'une saveur exquise; n° 3, Brie, plus blanc que le Beauce, saveur parfaite; n° 4, Picardie, inférieur aux autres pour la nuance et pour le goût. Ces quatre sortes de pain ont un arôme appétissant. A mesure qu'elles vieillissent elles deviennent plus savoureuses, et se maintiennent dans un état très-convenable. Après quatre à cinq jours, on les mange encore avec plaisir, tandis que le pain de première qualité est immangeable le lendemain. Il est alors dur, sec, sans aucune espèce de goût ni de saveur. Sous ce rapport, le pain intermédiaire offrirait de nombreux avantages; puisque, à l'économie d'achat, il joindrait encore celle de ne jamais laisser de morceaux trop rassis, que

On ne consomme pas, ce qui, dans les moments de disette, est une véritable perte.

Mais la commission municipale ne s'est pas bornée à ces expériences. Elle a réuni dans une proportion égale les quatre sortes de blés et les a fait moudre; puis avec la farine, elle a obtenu un pain d'une nuance moyenne, mais bien supérieure aux autres, pris isolément, quant au goût; c'est là un fait très-remarquable déjà constaté dans les mélanges d'alcool de betterave et de Montpellier, qui donnent un résultat bien préférable aux deux autres.

Ainsi le problème est bien près d'être résolu théoriquement. Il faudra ensuite que le peuple et la bourgeoisie reconnaissent les avantages réels du nouveau pain et qu'ils l'acceptent sans se faire prier. Malheureusement, à Paris, on est beaucoup trop accoutumé à tout sacrifier à l'apparence et à laisser le fond de côté. C'est, selon nous, une fatale erreur que de vouloir obtenir la blancheur de la nuance au détriment du goût, de la saveur et des qualités nutritives. Le pain intermédiaire, tel que nous l'avons mangé à la boulangerie des hospices, est mille fois préférable à celui que les boulangers nous vendent pour la première qualité. Les consommateurs ont donc tout intérêt à l'accepter.

Maintenant que les expériences sont concluantes, les meuniers du rayon persisteront-ils à dire qu'ils ne peuvent fabriquer des farines de 23 à 25 0/0 d'extraction, et les boulangers se refuseront-ils encore à confectionner du pain intermédiaire? Mais la meunerie aurait mauvaise grâce de ne point se prêter aux vues progressives du conseil municipal, et la boulangerie compromettrait gravement ses intérêts en poussant plus loin la résistance. D'abord il pourrait se fonder des établissements mixtes fabriquant à la fois le pain et la farine, ce qui serait une grave concurrence pour les deux industries isolées. Ensuite, fermement résolu à ne point céder, le conseil municipal créera, s'il le faut, une boulangerie par quartier, ne faisant que du pain intermédiaire. Le monopole dont jouissent les boulangers, et qu'ils devraient s'efforcer de rendre le moins lourd possible, ne serait-il pas gravement menacé par l'établissement de nouveaux fours qui attireraient à eux la masse des consommateurs? Nous engageons la boulangerie à réfléchir mûrement, et à ne pas compromettre, par une résistance désormais inutile, les intérêts de toute la corporation.

GÉNÉRATEURS A VAPEUR

RÉCHAUFFEUR A SOUPAPES

POUR LA DÉSATURATION DE LA VAPEUR

Par **MM. CHAIGNEAU** et **BICHON**, à Bordeaux.

(PLANCHE 156.)

L'emploi, comme force motrice, de la vapeur désaturée ou surchauffée et du mélange de cette vapeur surchauffée avec de la vapeur saturée, est actuellement une question à l'ordre du jour. L'Exposition, où l'on a pu voir figurer les appareils de M. Siemens et de M. Wethered, a de nouveau appelé l'attention sur des faits qui, en principe, n'étaient point nouveaux, mais qui, quoique connus, n'avaient pas reçu d'applications nombreuses dans l'industrie.

Dans la *Publication industrielle* (vol. VI^e), nous avons publié déjà les travaux de M. Sorel, qui s'est fait breveter en 1844 pour le mélange des vapeurs saturée et surchauffée, après en avoir constaté l'efficacité, dans une machine d'essai. De même, dans le numéro de décembre 1855 du *Génie industriel*, nous avons parlé du système de M. Boutigny (d'Évreux) qui, par une coïncidence fortuite, s'occupait de cette question vers la même époque (1).

M. E. Bourdon, ainsi qu'il l'écrivait le 5 novembre dernier au *Cosmos* (n^o du 16 novembre 1855), a également imaginé divers appareils qui sont décrits dans un brevet du 30 décembre 1848, et reposant sur le principe du mélange des deux vapeurs. Dans ce système, comme dans celui de M. Wethered, un vase fermé, placé en avant du tiroir, reçoit un mélange de deux vapeurs de températures différentes; puis ces vapeurs, mélangées dans certaines proportions déterminées, se distribuent par l'intermédiaire du tiroir, dans le cylindre moteur pour y exercer leur pression sur le piston.

Plus récemment encore (décembre 1854), M. Séguin s'est fait breveter pour une machine dans laquelle il se sert de vapeur surchauffée, qui après son emploi, au lieu de s'échapper dans un condenseur ou dans l'atmo-

(1) Dans l'article que nous avons publié sur le générateur de M. Boutigny, une allusion que nous faisons aux travaux de M. Sorel, a pu faire penser que ces deux ingénieurs avaient travaillé de concert. Nous rectifions ici cette interprétation erronée.

sphère, revient dans une espèce de générateur où elle se surchauffe de nouveau, pour être employée ainsi indéfiniment.

L'appareil qui nous occupe aujourd'hui a été appliqué à une machine de bateau à vapeur, par MM. Chaigneau et Bichon, constructeurs à Bordeaux.

Voici comment la sous-commission chargée des expériences expose le principe de l'appareil :

Jusqu'à ce jour, la vapeur a été prise directement dans la chaudière, où elle se trouve en contact avec l'eau qui la forme, pour aller immédiatement exercer sa force expansive dans la machine. Elle est alors à l'état de saturation, et au fur et à mesure qu'une nouvelle quantité de vapeur est nécessaire à la machine, elle se forme par l'évaporation d'une nouvelle quantité de liquide et se rend aux cylindres toujours à l'état de saturation.

Si, par exemple, la chaudière contient au-dessus du liquide 1 mètre de vapeur saturée, et qu'il soit nécessaire, pour la consommation de la machine, d'en former, dans un temps donné, une nouvelle quantité d'un volume V , ce volume est produit tout entier dans les machines ordinaires par l'évaporation d'une nouvelle quantité d'eau, évaporation qui, par suite de l'énorme chaleur latente qu'absorbe l'eau en passant à l'état de vapeur, nécessite une très-grande quantité de chaleur et par suite une grande consommation de combustible. Si nous désignons par P le poids de l'eau nécessaire pour produire le volume V de vapeur à la température t correspondant à la pression de la vapeur à former, la quantité de chaleur qu'il faudra dépenser pour obtenir ce volume V sera exprimée en calories, c'est-à-dire en unités de chaleur par la formule $P(537 + t)$.

Mais si, au lieu d'employer directement le mètre cube de vapeur qui est dans la chaudière, on sépare cette vapeur d'abord de l'eau de la chaudière en la conduisant dans une capacité séparée, et qu'ainsi isolée, elle soit surchauffée, elle va se dilater tout en conservant la même pression, suivant la loi des gaz, c'est-à-dire de 0,00375 de son volume. Si, par exemple, on la surchauffe de 200° , elle se dilatera de 0,75 de son volume, c'est-à-dire que le mètre cube de vapeur en aura produit 1 mètre 75 à la même pression.

S'il fallait pour ce surchauffement de 200° produire une nouvelle quantité de chaleur, elle serait toujours très-faible, par suite de la faible chaleur spécifique de la vapeur d'eau; mais si l'on peut obtenir ce surchauffement en profitant de la chaleur qui sort du foyer de la chaudière, en exposant la vapeur isolée à cette chaleur ordinairement perdue dans toutes les machines, il en résulte que, sans nouvelle dépense de chaleur, on peut par ce système augmenter de 75 p. 0/0 un volume de vapeur, en lui conservant la même tension.

Si l'on avait voulu obtenir cette augmentation de volume de 0,75 dans une machine ordinaire par une nouvelle production de vapeur saturée, en désignant toujours par P le poids de l'eau qu'il aurait fallu réduire en

vapeur, la chaleur qu'il aurait fallu obtenir du foyer pour la donner au liquide à transformer en vapeur eût été de $P(537 + t)$. Par le nouveau procédé, l'on économisera donc toute la quantité de chaleur exprimée par cette formule, si la flamme qui sort du foyer peut donner, à la capacité où l'on isole la vapeur, une augmentation de température de 200°.

Les dispositions adoptées sur la machine du bateau qui a servi à l'expérience sont représentées dans la planche 156, fig. 7, et consistent :

1° En un réservoir en métal B, nommé *réchauffeur*, et placé de manière à recevoir le feu à la sortie de la chaudière. Ce réchauffeur est d'ailleurs muni d'une soupape de sûreté G, chargée à la même pression que les soupapes de la chaudière.

2° En une valve ou un robinet C adapté à la chaudière, et surmonté d'un jeu de soupapes permettant à la vapeur saturée de se rendre de la chaudière dans le réchauffeur, mais ne permettant pas à la vapeur déjà introduite dans le réchauffeur B de retourner dans la chaudière.

Enfin, en tous les tuyaux et robinets nécessaires en D, pour amener la vapeur saturée de la chaudière dans le réchauffeur en E, pour conduire la vapeur désaturée du réchauffeur aux cylindres.

Un registre F permet de marcher, à volonté, avec ou sans le réchauffeur.

Voici maintenant le jeu d'une telle disposition dans la marche de la machine ;

Quand on a chauffé la chaudière et fait monter la pression au degré voulu, on ouvre le robinet C qui permet à la vapeur de se rendre dans le réchauffeur B; la vapeur saturée, en arrivant dans le réchauffeur se dilate par suite de surchauffement et fait fermer les soupapes qui communiquent avec la chaudière. Mais à mesure que la vapeur du réchauffeur est dépensée par les cylindres, la tension du réchauffeur diminue; la vapeur saturée passe de nouveau de la chaudière dans le réchauffeur, et il s'établit ainsi de la chaudière au réchauffeur un courant de vapeur saturée, à chaque instant interrompu, à chaque instant renouvelé, et qui se règle de lui-même sur le courant de vapeur désaturée qui va du réchauffeur aux cylindres.

Le réchauffeur n'offre par lui-même aucune chance sérieuse d'explosion. S'il arrivait par hasard, pendant que la communication est fermée entre la chaudière et le réchauffeur, que la machine fût arrêtée, et qu'un excès de chaleur vint accidentellement augmenter la température ordinaire de ce réchauffeur, l'augmentation de tension qu'acquerrait la vapeur ferait lever la soupape adaptée à ce réchauffeur, et il suffirait du dégagement d'une bien faible quantité de gaz pour amener immédiatement l'abaissement de la pression. En général, d'ailleurs, les explosions n'ont lieu que par la production subite d'une grande quantité de vapeur, et cette circonstance ne peut se présenter dans le réchauffeur, lorsqu'il n'est pas en communication avec l'eau de la chaudière.

Lorsque la vapeur de la chaudière communique avec le réchauffeur, celui-ci, loin d'augmenter les chances d'explosion, diminue au contraire celles des chaudières auxquelles il est adapté; ainsi, il y a des exemples d'explosion qui ont lieu lorsque la pression étant très-élevée dans la chaudière, on met la machine en marche sans ménagements; le grand volume de vapeur, subitement enlevé de la chaudière, produit un vide qui occasionne une ébullition tumultueuse et, par suite, des secousses dont la conséquence est parfois le déchirement de la chaudière. De semblables accidents deviennent impossibles avec le réchauffeur : 1° parce que la secousse n'agit pas directement sur la chaudière, mais d'abord sur le réchauffeur; 2° parce que le volume de vapeur enlevé de la chaudière pour suppléer au vide produit par le réchauffeur est notablement moindre que celui qui serait enlevé de la chaudière, si la prise de vapeur allait directement de la chaudière aux cylindres; 3° parce qu'il ne peut y avoir, dans aucun cas, entre la chaudière et le réchauffeur une différence de tension aussi grande que celle qui aurait lieu entre la chaudière et les cylindres au moment du départ.

Il est à remarquer encore que souvent, en passant directement de la chaudière dans les cylindres, la vapeur entraîne avec elle de l'eau, laquelle étant incompressible, occasionne la rupture des cylindres et autres pièces importantes; l'emploi du réchauffeur annule complètement toutes chances d'accidents semblables.

Pour pouvoir mieux apprécier l'effet du réchauffeur, on a d'abord fait fonctionner la machine dans ses conditions ordinaires, c'est-à-dire en faisant passer la vapeur saturée directement de la chaudière aux cylindres, sans l'intermédiaire du réchauffeur.

Elle a ainsi marché de onze heures cinquante minutes à une heure vingt minutes.

En désignant par p la pression moyenne pendant la marche de la machine, par n le nombre de coups de piston par minute, et par c la quantité de charbon consommé par heure, on a trouvé

$$p = 5^{\text{atm.}} 32 \quad n = 36,14 \quad c = \frac{4}{3} \text{ hect.}$$

En interceptant ensuite la communication directe de la chaudière avec les cylindres, et en faisant passer la vapeur par le réchauffeur, ce qui a pu se faire au moyen d'un simple jeu de robinets, on a fait marcher la machine dans ces nouvelles conditions de une heure trente-cinq à trois heures quarante-cinq. Il résulte des observations faites pendant ce temps qu'en désignant P, N et C les quantités correspondantes à celles désignées par les petites lettres dans le premier essai, on a trouvé :

$$P = 5^{\text{atm.}} 92 \quad N = 38,64 \quad C = 1.$$

La force d'une machine peut être considérée comme proportionnelle à

la pression de la vapeur et au nombre de coups de piston, c'est-à-dire que, dans les deux cas que l'on a expérimentés, les effets produits sont dans le rapport de PN à $p n$, pour des quantités de charbons représentées par les lettres C et c , ou dans le rapport de $\frac{PN}{C}$ à $\frac{p n}{c}$ pour la même quantité de charbon consommée. En exécutant les calculs, on trouve pour le rapport de ces deux nombres :

$$\frac{PN}{C} \div \frac{p n}{c} = \frac{9142842}{5767944} = 1,58.$$

Le rapport des effets produits dans les deux cas est donc de 1,58 à 1, c'est-à-dire que la même quantité de combustible appliquée à une même chaudière produit un excédant d'effet de 58 p. 0/0 pour l'emploi du réchauffeur.

Le 17 février 1852, la Commission de surveillance des bateaux à vapeur s'est réunie à bord du bateau de MM. Chaigneau et Bichon, pour procéder à une nouvelle expérience du réchauffeur, déjà éprouvé le 3 février précédent par la Sous-Commission nommée à cet effet.

La Commission, après avoir examiné les dispositions adoptées dans la machine pour l'emploi du réchauffeur, a fait marcher le bateau pendant deux heures environ, avec le nouveau système déjà décrit dans le rapport de la Sous-Commission.

Pendant cet essai, il a été consommé 2 hectolitres de charbon, soit 1 hectolitre par heure.

Il a été fait 21 observations pour constater, d'intervalle en intervalle la pression de la vapeur et la vitesse de la machine.

La pression dans la chaudière, qui est timbrée à 7 atmosphères, s'est toujours maintenue entre 6 et demi et 7; il a fallu même plusieurs fois avoir soin de modérer le feu pour empêcher la pression de dépasser 7 atmosphères.

Pendant tout le temps qu'a fonctionné le réchauffeur, la marche de la machine a été des plus régulières, ainsi que le constate le nombre à peu près constant de coups de piston des cylindres.

En appliquant aux résultats obtenus dans cet essai les calculs déjà faits pour l'essai de la Sous-Commission et détaillés dans le rapport de cette Sous-Commission, on trouve pour la valeur de $\frac{PN}{C}$, c'est-à-dire pour la mesure relative de l'effet utile de la machine correspondant à une même consommation de charbon :

$$\frac{p n}{c} = 243,09$$

Si l'on compare ce résultat à celui obtenu avec le système ordinaire à

l'essai du 3 février, et qui était : $\frac{p n}{c} = 144,20$, on trouvera pour le rapport des deux effets utiles, 1,69, c'est-à-dire que, pour la même quantité de charbon l'emploi du réchauffeur a donné 69 p. 0/0 d'effet utile de plus que le système ordinaire, ou, si l'on veut obtenir l'économie de charbon pour le même effet, il faut prendre le rapport de 1 à 1,69, soit 0,59; c'est donc une économie de combustible de 41 p. 0/0 que l'emploi du réchauffeur a produit dans ce cas.

Ce résultat est plus satisfaisant encore que celui constaté par la Sous-Commission, et se rapproche de celui indiqué par la théorie.

ÉCONOMIE RURALE

CULTURE DE L'ARBRE A CIRE

NOTE DE M. KELLERMANN.

Dans une communication faite récemment à la Société impériale et centrale d'agriculture, M. Kellermann a appelé l'attention sur les arbres à cire, dont la culture serait, suivant lui, très-possible en France et de plus très-avantageuse sous bien des rapports. Voici les considérations qu'il a fait valoir à l'appui de son opinion :

1° Outre la cire qu'ils produisent, ces arbres possèdent éminemment la propriété d'absorber l'air impur, et, par conséquent, de rendre salubres les endroits malsains. Dans les pays dont ils sont originaires, par exemple, la Caroline et la Pensylvanie, il serait presque impossible à l'homme de vivre dans le voisinage des marais si les *myricas*, qui en couvrent la majeure partie, n'en amélioreraient pas l'air très-sensiblement;

2° En Amérique, les racines sont employées dans certaines préparations médicales;

3° Les feuilles sont efficaces pour préserver les étoffes des mites qui les rongent;

4° Enfin, lorsqu'il fait chaud, ces arbres répandent une odeur aromatique fort agréable;

L'auteur de la communication s'étant adonné particulièrement à la culture des arbres à cire, nous avons cru utile de présenter ici un résumé de ses observations, telles qu'elles ont été insérées dans le *Moniteur des comices et des cultivateurs*, qui, on le sait, est l'organe spécial des associations agricoles en France.

D'après M. Kellermann, il existe une dizaine d'espèces de *myricas*; mais

les deux seules qui puissent être citées sont : le *myrica cerifera*, de la Caroline, et le *myrica pensylvanica*, de la Pensylvanie. Toutes deux fournissent de la cire à peu près également et de la même qualité; elles ne diffèrent entre elles que par la grosseur des fruits et la hauteur de l'arbuste. Ce sont ces deux variétés qui peuvent être cultivées avantageusement en France; au Jardin des Plantes, il y en a deux pieds qui vivent en pleine terre depuis plusieurs années, et qui se trouvent dans d'excellentes conditions.

Les myricas ont été introduits en France depuis plus de 150 ans sans qu'on ait jamais cherché à en extraire de la cire. La culture en a été abandonnée parce qu'on ne savait pas utiliser leurs produits.

M. Kellermann est cependant parvenu à blanchir cette cire sans l'altérer, et à en faire une bougie semblable à celle qu'on obtient de la cire d'abeilles, ainsi que la Société centrale a pu s'en convaincre, dit-il, en examinant les échantillons qu'il lui a adressés.

Déjà il a réussi à introduire en Algérie le *myrica cerifera*, à la culture duquel on a donné une grande extension.

Suivant lui, d'ailleurs, rien n'est plus facile que la culture et la multiplication de ces arbustes.

Ils produisent une immense quantité de graines que l'on sème dans une terre très-légère, aussitôt qu'elles sont recueillies; il faut arroser abondamment ensuite.

Le plant reste dans la même terre pendant deux ans, puis on le repique dans l'endroit le plus frais possible, en laissant entre chaque pied une distance d'environ 20 centimètres.

Au bout de deux autres années, on peut le mettre définitivement en place; il suffit même d'une année, si on multiplie ces arbustes par marcottes, lesquelles s'obtiennent très-promptement des branches couchées en terre.

Chacun des rameaux déchirés de l'arbuste produit un pied qui, lorsqu'il est planté dans un terrain favorable, fournit un grand nombre de rejetons. Enfin le plus petit morceau de racine, étant coupé et mis séparément en terre, produit encore un nouveau pied.

Ces moyens nombreux et certains de multiplication rendent les arbres à cire très-abondants en Amérique, où ils couvrent la majeure partie des marais.

Ils viennent bien hors de l'eau; mais il leur faut toujours une terre très-fraîche.

Ils fleurissent au printemps et avant la pousse des feuilles.

Leurs fruits naissent toujours sur les vieux bois.

Les graines restant sur l'arbre une partie de l'hiver, on a trois ou quatre mois pour les récolter.

Le *myrica cerifera* s'élève à 3 ou 4 mètres; le cirier de Pensylvanie ne dépasse pas 1 mètre 40 centimètres ou 1 mètre 50 centimètres.

Dans l'Amérique septentrionale, ces arbres croissent naturellement sur les bords des rivières et dans les marais; leur fruit est un petit drupe à une seule graine dressée.

Lorsqu'on veut extraire de la cire, on récolte les fruits, on en emplit des sacs de toile que l'on plonge dans l'eau bouillante; bientôt la cire, liquéfiée, monte à la surface de l'eau, d'où on l'enlève avec des spatules, ou bien en la faisant couler dans des baquets après quelques minutes de contact.

On obtient ainsi la cire extérieure presque pure; mais comme il en reste après les fruits, on fait bouillir le marc dans l'eau, et alors on obtient la cire de deuxième qualité.

La cire des myricas est, de même que celle des abeilles, composée de cérine et de myricine, avec cette petite différence que la cire des abeilles se compose de 0,91 de cérine et de 0,08 de myricine, tandis que la cire des myricas contient 0,86 de cérine et 0,13 de myricine. La différence n'est donc que de 0,05 de cérine; et si on les ajoute à la cire des myricas elle sera entièrement semblable à celle des abeilles.

M. Kellermann, ne comprend pas qu'en France on n'ait pas encore tenté cette culture; car, pour lui, il est de la dernière évidence que si elle y était pratiquée, le luminaire ne s'y paierait pas un prix aussi élevé.

Il dit, à cette occasion, que les premiers Européens qui abordèrent en Amérique découvrirent bientôt cette cire végétale, et que longtemps elle leur tint lieu de tout autre moyen d'éclairage: or, il est persuadé qu'il en serait de même en France, si la culture de ces arbres était efficacement encouragée sur une grande échelle.

En résumé, il considère comme urgent et avantageux, surtout pour les contrées humides et marécageuses, de remplacer les haies d'épines par des haies de *myrica pensylvanica*. Il assure qu'on obtiendrait ainsi:

1° Une amélioration réelle dans la salubrité de l'air; ces arbres absorbant, plus que toute autre plante, l'hydrogène des marais;

2° Une récolte abondante de cire végétale, sans frais de culture, pour ainsi dire.

Son avis est que, dans les prairies au bord des ruisseaux et des rivières, on pourrait également substituer le *myrica cerifera* à quelques mauvais saules rabougris qui ne sont d'aucun rapport.

D'un autre côté, la forte odeur aromatique qui est répandue dans l'air par ces myricas assainirait infailliblement, il en a la conviction, tous les foyers pestilentiels qui se trouvent dans le pays; les hommes et les animaux se trouveraient alors dans de meilleures conditions de santé et de longévité; enfin, la science médicale pourrait aussi trouver, dans les racines de ces arbustes, des remèdes salutaires dont on sait ailleurs tirer très-bon parti.

MEUNERIE

SÈCHEUR A AIR SEC

DESTINÉ AU SÉCHAGE DU BLÉ ET DE TOUTE ESPÈCE DE GRAINS

PAR MM. MESSENT ET DE BANVILLE

Brevet du 28 octobre 1853.

(PLANCHE 156.)

Les meuniers les plus expérimentés savent que, pour obtenir de très-belles farines, il est urgent de laver les blés. Mais l'état variable de notre climat fait que cette méthode n'est employée que dans le midi de la France. Lorsque les blés lavés sont égouttés, on les étend sur une aire en couches de 0^m 10; on trace dans ces couches des sillons, et l'air atmosphérique ainsi que le soleil évaporent l'eau qui se trouve sur les grains; pendant la saison d'été, cette méthode est bonne, mais l'hiver on ne peut laver et sécher que de très-petites quantités.

Jusqu'à ce jour beaucoup de personnes se sont préoccupées de trouver le moyen de sécher les blés lavés, de là un grand nombre de sècheurs; mais la plupart ont employé l'air chauffé. Les appareils établis dans ce but étaient dispendieux, la dépense journalière, élevée, puis les résultats dans la plupart de ces sècheurs n'étaient souvent pas ce que l'on en attendait.

Il existe cependant des appareils de principe différent; tels sont les hydro-extracteurs à force centrifuge que l'on a essayé d'appliquer au séchage des grains lavés, comme on a pu, en particulier, le voir dans l'appareil de M. Baron, qui figurait à l'Exposition de 1855, et que nous avons publié dans le vol. ix^e de la *Publication industrielle*. Nous rappellerons aussi le système de nettoyage des grains de MM. Millon et Mouren que nous avons décrit dans le vol. ix^e du *Génie industriel*, et dans lequel tout en faisant usage de l'air chaud, les auteurs emploient aussi l'appareil à force centrifuge.

MM. Messent et de Banville ont imaginé un système dans lequel ils remplacent l'air chaud par de l'air parfaitement sec.

Cet appareil est représenté dans la planche 156^e.

La fig. 8 en est une section verticale.

La fig. 9 une vue de face partielle;

La fig. 10 une coupe transversale suivant 1-2.

Cet appareil se compose d'un ventilateur A qui aspire de l'air desséché; cet air refoulé par les palettes entre dans l'appareil sécheur B, là il se sature de l'humidité du blé qu'il y rencontre avant de se rendre dans l'atmosphère.

La quantité d'air desséché à refouler est donc en raison de la quantité d'humidité ou plutôt de la quantité de blé à sécher.

Le blé lavé et égoutté est mis dans la trémie E, où il y est apporté par un élévateur; un régulateur-distributeur règle la quantité de blé à laisser entrer dans l'appareil; le blé tombe sur un plan ou palette *m*, de cette palette il tombe sur la deuxième et ainsi de suite; ces palettes ont un mouvement d'oscillation qui leur est communiqué par des tringles D, en fer, garnies de cames qui rencontrent des leviers *p* fixés sur les axes de ces palettes (mais à l'extérieur de l'appareil); le mouvement ascendant et descendant est donné à chacune de ces tringles par une manivelle *r* placée sur un arbre ayant un mouvement rotatif.

Il est à remarquer que si la première palette est inclinée, la deuxième est horizontale, la troisième est inclinée, c'est-à-dire que les 1^e, 3^e, 5^e, 7^e et 9^e reçoivent leur mouvement de la même tringle, tandis que les palettes 2^e, 4^e, 6^e et 8^e reçoivent leur mouvement d'une deuxième tringle.

Il est encore à remarquer qu'une bande en caoutchouc *n* est fixée d'une part à la paroi du sécheur, de l'autre à l'extrémité de chaque palette; lorsque la came de la tringle D, dans son mouvement ascensionnel, rencontre le levier *p* de la palette, l'extrémité de ce levier décrit un arc de cercle; l'extrémité de la palette opposée à ce levier décrit le même arc et tend le caoutchouc, mais la tringle étant arrivée à l'extrémité de sa course ascendante, sa came abandonne le levier; au même instant le caoutchouc qui, dans son mouvement ascensionnel, se trouvait allongé, tend à reprendre sa première position, et la palette qui lui est fixée reprend immédiatement sa position inclinée. Ce brusque mouvement fait que le grain qui était tombé sur cette palette (pendant qu'elle était horizontale) de la palette supérieure, se trouve projetée dans l'espace, de manière que l'air sec en saisit plus parfaitement l'humidité.

La marche du vent est directement opposée à celle du blé; *x* désigne l'entrée du vent dans l'appareil; *f*, la cheminée de sortie de cet air; Y, l'entrée du blé dans l'appareil; V, l'ouverture par où il sort pour se rendre dans la capacité G; à cette ouverture V se trouve un cylindre qui règle la quantité de blé qui doit sortir.

AU LAVOIR. — La charge se paie en été 0 fr. 35.

40 charges se paieront 0 35 × 40 14 fr.

La main-d'œuvre de 0 15 par charge, 0 15 × 40. 6

Reste..... 8 fr.

Sur ces 8 fr. il faudrait déduire l'entretien du lavoir, le coût du lavoir et les émoluments du fermier.

Pendant l'hiver le travail diminue de moitié et la main-d'œuvre se trouve être double de celle d'été, puisque dans le même temps on ne sèche que la 1/2 de la quantité faite dans cette saison.

20 charges à 0 35 la charge.. 7 fr.

Main-d'œuvre à 0 30..... 6

Reste.... 1 fr. ou 0 05 par charge.

Sur ce 1 fr. 00 il faudrait déduire l'entretien du lavoir, le coût du lavoir et les émoluments du fermier.

AU MOULIN. — En 300 jours de travail il y aura :

150 jours à 40 charges, soit 6,000

150 jours à 20 charges, soit 3,000

9,000

La dépense en main-d'œuvre sera 300 jours à 6 fr.... 1,800 fr.

Intérêt, établissement et achat de terrain..... 90

Entretien..... 30

1,920 fr.

$$\frac{1,920}{9,000} = 0 \text{ fr. } 213, \text{ prix de revient de la charge.}$$

Mais tous les moulins n'ont pas de lavoirs, alors le prix de la charge est de 0 fr. 35.

Dans l'année de 300 jours, 9,000 à 0 fr. 35, = 3,150,

Dépense de lavage et séchage.

AVEC L'APPAREIL SÈCHEUR A AIR SEC. — 40 charges à 120^k chacune = 4,800^k, quantité d'eau à extraire, 436 80.

Dépenses pour séchage..... 4 fr. »

Lavage à bras d'homme..... 3 »

Usure d'appareil, entretien, amortissement.. 0 »

Dépenses par jour.... 7 fr. 70

$$\frac{7 \text{ fr. } 70}{40} = 0 \text{ fr. } 192, \text{ dépense par charge.}$$

Si le lavage se fait mécaniquement les résultats sont :

Dépense pour lavage et séchage..... 4 fr. »

Usure d'appareil, entretien, amortissement.. » 90

4 fr. 90

$$\frac{4 \text{ fr. } 90}{40} = 0 \text{ fr. } 122, \text{ dépense par charge.}$$

DIMENSIONS PRINCIPALES D'UN APPAREIL SÈCHEUR.

Quantité de blé à sécher à l'heure, trois charges ou $120^k \times 3 = 360^k$.

Quantité de blé en kil. par semaine $\frac{360}{3,600} = 0^k 10$ ou en volume $0^m. c. 000134$.

Quantité d'eau contenue après le lavage = $66 : 6 :: 360 ; x = 32 . 8$, soit 33 kilog.

(1 mètre cube d'air sec à 10° se charge de 9 grammes 5 d'eau).

Quantité d'air en mètres cubes $\frac{33}{9.5} = 3473$ mètres cubes,

Ou par seconde $\frac{3473}{3600} = 0^m. c. 965$.

L'appareil a 0 300 largeur. Le cylindre distributeur cannelé a 0 10 diamètre, sa circonférence 0 314, sur cette circonférence 10 cannelures.

Chaque cannelure ayant $0^m. c. 0002$ de section et 0 240 de longueur donne en volume $0^m. c. 0002 \times 0 240 = 0^{lit}. 048$.

La quantité de blé à passer par seconde étant $0^{lit}. 134 \frac{0.134}{0.048} = 3$, donc il passera 10 cannelures par seconde.

La distance des cannelures sur le cylindre étant 0.0314 la vitesse par seconde à la circonférence du cylindre sera $0.0314 \times 3 = 0^m 0942$; la vitesse ou nombre de révolutions de ce cylindre par minute = $\frac{0.0942 \times 60}{3.14} = 18$ révolutions.

La section de l'ouverture d'entrée dans l'appareil sera 0,00142 comme la longueur, = 300, la largeur serait $4^m/m$, mais je mets $6^m/m$.

La quantité d'air étant $0^m. c. 965$ par seconde, si nous admettons le ventilateur, 1.00 diamètre sur 0 300 largeur, son volume sera $1^m \times 0.785 \times 0.30 = 0^m 2325$.

La quantité d'air par minute, $0^m 965 \times 60 = 57.90$, $\frac{57.90}{0.2325} = 252$ révolutions.

Les ouvertures intérieures du ventilateur, $0.300, 3 \times 3 = 9, 9 \times 2 = \frac{18}{6} = 3$, c'est-à-dire 0.300 ou le $1/6$ de la double entrée sera la section de l'ouverture de sortie; comme la largeur du ventilateur est 300, la hauteur de cette ouverture sera 0.10.

La vitesse de l'air à l'extrémité des ailes sera $3.14 \times 252 = 790^m 28$, ou en une seconde $\frac{790.28}{60} = 13.20$.

La marche du blé étant 0,0942 par seconde, la vitesse de l'air étant 13.20, rapport $\frac{13.20}{0,0942} = 140$ fois.

HAUTEUR DE L'APPAREIL. — La distance entre deux palettes de l'appareil est de 0,500, 8 palettes auront de distance 3,500, plus 1.50 pour le dessus et le dessous.

La hauteur totale de l'appareil sera $3.50 \times 1.50 = 5^m 00$.

La vitesse du blé par minute, $0,000134 \times 60 = 8^{\text{lit}} 04$.

6 oscillations par minute donneront $\frac{8.04}{6} = 1^{\text{lit}} 34$ de blé sur chaque oscillation.

La palette ayant 0.300 largeur, la section de blé sur chaque palette sera $\frac{1^{\text{lit}} 34}{0.300} = 0,00446$.

Il faudra 2 minutes ou 120 secondes pour conduire en bas le blé, tombé dans 1/6 minute ou 10 secondes.

Le chemin parcouru par le blé sera :

Hauteur de l'appareil	5 00
8 palettes à 0,600.....	4 80
12 oscillations.....	12 00
	<hr/>
	21 80 environ.

CHAUX EMPLOYÉE A DESSECHER L'AIR (1). La quantité de chaux, en supposant l'air saturé d'humidité, sera par heure de $3743 \times 9^{\text{e}} 5 = 35^{\text{k}} 16$, mais comme la chaux ne doit prendre que la 1/2 humidité, ce sera $71^{\text{k}} 12$ de chaux dépensée par heure.

CHEMINS DE FER

ÉTAT STATISTIQUE DES CHEMINS DE FER ANGLAIS

EXTRAIT D'UN DISCOURS DE M. STEPHENSON

Le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande possède aujourd'hui 8,054 milles (12,967 kilomètres) de chemins. C'est plus que la longueur réunie des cinq fleuves principaux de l'Europe ; et posés l'un au bout de l'autre, les rails employés sur ces diverses lignes, feraient aisément le tour du globe.

(1) La chaux qui a servi à dessécher l'air n'en est pas moins propre aux constructions

La construction des chemins anglais a coûté 286,000,000 sterling (7 milliards 150 millions), somme équivalente au tiers de la dette nationale. Dans ces deux dernières années, on a dépensé, pour la guerre, plus du quart de ce que ces 286 millions sterling ; mais hélas ! que les avantages matériels retirés de la guerre sont peu de chose, comparés à ceux résultant des chemins de fer.

Leur construction a nécessité des travaux remarquables : plus de 50 milles (80 kilomètres) de tunnels par exemple. Dans les environs de Londres seulement, on compte 11 milles (près de 18 kilomètres) de viaducs et 550,000,000 de yards cubes de remblais, accumulation de terre qui pourrait constituer une montagne auprès de laquelle disparaîtrait la masse énorme de Saint-Paul, car cette montagne, réduite en pyramide aurait 1 mille 1/2 (2,415 mètres) de hauteur, et une base plus étendue que le parc de Saint-James.

Le *parcours annuel* des trains sur le réseau anglais a été de 80,000,000 de milles (près de 129,000,000 de kilomètres). Le matériel d'exploitation se composait de 5,000 machines et 150,000 véhicules de toutes sortes. Alignées à la suite l'une de l'autre, les locomotives iraient de Londres à Chatam (environ 50 kilomètres), et les véhicules de Londres à Aberdeen (environ 844 kilomètres, d'après Bradshaw).

Les compagnies emploient un personnel de 90,400 agents de tout grade.

Les machines brûlent, dans une année, 2,000,000 de tonnes de charbon. On peut donc calculer que, par chaque minute, 4 tonnes de charbon brûlent, pour réduire en vapeur 20 tonnes d'eau, soit une quantité suffisante pour tous les besoins d'une ville comme Liverpool.

Quant à la consommation de charbon, elle est sensiblement égale à la quantité exportée en un an par toute l'Angleterre, et seulement à la moitié de la consommation annuelle de Londres.

En 1854, les chemins de fer anglais ont transporté 111,000,000 de voyageurs à la distance moyenne de 12 milles (19,320 mètres). Pour un pareil mouvement, il eût fallu autrefois, à raison de 300,000 voyageurs par jour, 10,000 diligences et 120,000 chevaux.

Les recettes des railways pour 1854 ont été de 20,215,000 livres sterling (505,375,000 fr.), et l'on peut remarquer qu'il n'est pas une seule compagnie dont les produits n'aient été en croissant, en dépit de la concurrence et de l'établissement de sections nouvelles.

L'usure résultant de l'exploitation des chemins de fer est considérable : 20,000 tonnes de fer et 26,000,000 de traverses doivent être remplacés annuellement. Pour faire face à ce renouvellement des traverses, il ne faut pas moins de 300,000 pieds d'arbres, soit 5,000 acres de bois (2,000 hectares environ).

Quant à ce qui touche les tarifs, les intérêts des compagnies et du public sont identiques. Les compagnies doivent calculer leurs tarifs en considération des circonstances qui déterminent les produits les plus élevés. Or, ces circonstances, quelles sont-elles, sinon celles qui développent le plus

possible le mouvement des voyageurs ? Rien n'est plus profitable, en effet, que le transport des voyageurs ; il coûte moins, de toute façon, que celui des marchandises, et un train composé d'un nombre moyen de voitures peut porter 200 voyageurs. Les frais de traction pour un train de voyageurs peuvent tout au plus atteindre 1 sh. 3 p. (1 fr. 55 c.) par mille (de 96 à 97 centimes par kilomètre). Or, 100 voyageurs seulement, à 5/8^{es} de denier par mille (un peu moins de 4 centimes par kilomètre) donnent 5 sh. 2 d. 1/2.

Les chemins de fer ont rendu d'immenses services au *point de vue postal*. Jamais, sans les railways, on n'aurait pu installer la réforme. Ce sont eux qui ont permis aux postes d'accepter les transports par ballots qui auraient écrasé les anciennes malles. Voyez plutôt chaque vendredi soir, au départ des journaux hebdomadaires, les ballots de la poste, sur le *London and North western*, remplissent huit à dix fourgons, ce qui aurait nécessité quatorze à quinze malles-postes. Or, ce n'est certes pas avec le postage à 1 penny que l'administration pourrait payer les frais de quinze de ces voitures entre Londres et Birmingham. C'est donc aux chemins de fer que les populations doivent ce grand progrès, cette diffusion des lumières. Jamais, en effet, l'administration n'aurait pu avec ses malles, leur distribuer le *Times* avec ses énormes dimensions actuelles, ni les *Livres bleus* (publications officielles) du Parlement. Or, à quoi bon les imprimer, si l'on ne pouvait les répandre ?

Le *télégraphe électrique*, cette annexe indispensable des chemins de fer, n'était, il y a sept ans, que la cinquantième partie de ce qu'il est aujourd'hui. L'Angleterre en possède aujourd'hui 7,200 milles (11,592 kilomètres), soit 36,000 milles de fil. Cette grande voie aérienne et silencieuse emploie continuellement plus de 3,000 agents, et transporte chaque année plus d'un million de dépêches publiques.

Quelle vaste entreprise que ces chemins de fer qui emploient directement 90,000 individus et plus de 40,000 d'une manière moins immédiate ; en tout, 130,000 hommes qui, avec leurs familles, représentent cinq cent mille âmes, soit le cinquantième de la population du Royaume-Uni. Les recettes annuelles dépassent aujourd'hui 20,000,000 sterling (500,000,000 fr.), somme presque égale à la moitié des revenus de l'État. Si les chemins de fer venaient à suspendre leur service, les transports qu'ils réalisent coûteraient au moins 60,000,000 sterling : on peut donc estimer à 40,000,000 sterling (un milliard de francs) l'économie qu'ils procurent annuellement au pays. Ce n'est pas la seule, puisque, pour le public, le temps vaut de l'argent (*time is money*). En effet, sur chaque voyage à 12 milles de distance, les railways font gagner une heure à 114,000,000 de voyageurs par année, soit 38,000 ans de la vie d'un homme travaillant huit heures par jour : économie de temps qui, en calculant à 3 fr. 75 c. la journée de cet ouvrier, représente une somme de 2,000,000 sterling (50,000,000 de fr.).

LIN ET CHANVRE

MACHINE A TEILLER

Par **M. DOREY**, à Écrainville (Seine-inférieure)

(PLANCHE 157.)

La machine que nous avons représentée dans la pl. 157, fig. 1 à 4, a figuré à l'Exposition universelle de 1855, où elle a été vue avec beaucoup d'intérêt.

La fig. 1 est une élévation longitudinale, en vue extérieure.

La fig. 2 en est une vue de bout.

Les fig. 3 et 4 sont des figures de principe destinées à faire comprendre la marche de l'appareil.

La machine se compose d'un bâti en fonte A, et de deux roues ou disques B, en fonte, dont les cercles extérieurs larges de 5 à 6 centimètres portent au lieu de dents un certain nombre de bras *b*, destinés à recevoir des lames ou balleurs *c*, soit en bois, soit en fer, qui y sont fixées à l'aide de boulons. Les deux roues BB' sont montées sur les deux arbres *d d'*, mais chacune à l'extrémité opposée de ces deux arbres, c'est-à-dire qu'en regardant la machine par le bout, l'un se trouve à droite du bâti et l'autre à gauche.

Les cercles extérieurs décrits par les lames *c* des deux roues, doivent mordre l'un sur l'autre, mais leur plus ou moins grand rapprochement dépend du nombre de lames qui, dans le jeu de la machine doivent rester constamment engagées selon la nature de la matière à travailler. Le mouvement des batteurs est simultané et cette simultanéité est produite par les deux roues dentelées d'égal diamètre *ee'*, qui sont fixées à l'extrémité des arbres *d d'*, de manière, toutefois, à ce que les battants, en se croisant, ne puissent se toucher; l'impulsion générale est donnée soit à bras, à l'aide d'une manivelle, soit par tout autre moteur à l'aide d'une poulie *f*, qui remplacerait la manivelle.

Sur le prolongement du bâti, à peu près au niveau de l'axe du batteur supérieur se trouvent deux cylindres *o* et *o'*, destinés à recevoir la matière à teiller, l'un *o* est en fer cannelé, l'autre est maintenu à une certaine distance du premier à l'aide de ressorts, mais il peut en être rapproché en pressant sur la marche *k*. Le cylindre *o* est commandé par une chaîne de Vaucanson qui le relie à une roue *i* recevant son mouvement d'un pignon *i'*, sur l'arbre principal *d*.

Pour opérer le teillage, voici comment on doit s'y prendre : une fois la machine en mouvement n'importe par quel moyen, celui ou celle qui doit teiller prend dans sa main une poignée de lin (l'usage fera promptement connaître la quantité convenable) et place la tête de la plante entre les cylindres et en même temps il appuie avec le pied sur la marche *k*, le cylindre cannelé entraîne le lin sous ce dernier, et après avoir trituré la tige, la livre aux batteurs pour en séparer la paille. Ce mouvement se continue jusqu'à ce que la tige ait passé aux trois quarts sous le cylindre, alors l'engreneur abandonne la pédale et retire à lui le lin qu'il n'a cessé de tenir par les racines tout en obéissant au mouvement des cylindres ; retournant alors la poignée il opère pour le côté des racines comme il a fait pour le côté de la tête, ce qui est bientôt fait puisque les trois quarts de la tige ont été purgés de leur paille à la première opération.

L'engreneur ne doit jamais lâcher entièrement sa poignée afin d'éviter le déparement que l'on reproche aux machines inventées jusqu'ici. Il est bon aussi de la diviser en en prenant moitié dans chaque main, afin de l'étendre davantage et de rendre par cela la nappe plus égale sous les batteurs.

Il est très-important aussi de commencer toujours par la tête parce qu'en tenant la tige par la racine on est plus sûr d'avoir en main tous les brins du lin et comme dans la seconde partie de l'opération, la longueur de la tige à engager sous les cylindres est très-peu considérable, il y a très-peu de chance pour qu'il s'en échappe.

Pour rendre plus douce la pression des cylindres *oo'*, l'un d'eux peut être revêtu d'une forte enveloppe en caoutchouc, précaution utile pour qu'il y ait toujours deux lignes de contact entre les deux cylindres.

Le mode d'action des batteurs sur le lin, est indiqué par les fig. 3 et 4, les lames de chaque roue pénétrant alternativement par les vides qu'elles laissent entre elles dans le cercle d'évolutions de la roue voisine, en ressortent de même, et impriment à la filasse une série d'ondulations rapides qui se prolongent sur toute sa longueur et la débarrassent promptement de la cheuevotte qui a été brisée par le cylindre cannelé. Un homme peut facilement faire marcher la machine une journée entière sans excès de fatigue, mais un moteur vaut mieux. Une femme et un enfant suffisent pour le teillage proprement dit, et peuvent, la machine étant mue à bras, livrer de 24 à 30 kilog. de lin teillé par jour ; un moteur augmenterait sensiblement cette quantité.

COMBUSTION DE LA FUMÉE

GRILLE-MOBILE-FUMIVORE

Par **M. J.-B. TAILFER**, à Paris

(PLANCHE 157.)

Nous ne revenons sur le sujet de la combustion de la fumée, question que nous avons déjà traitée dans plusieurs numéros, que pour compléter ce que nous en avons dit, en rappelant un système qui déjà, dès longtemps, a été consacré par de nombreuses expériences, et le succès obtenu partout où l'application en a été faite, et en observant que depuis l'ordonnance de M. le préfet de police, la question est encore pendante.

Dans le vol. IV^e, pl. 4, de la *Publication industrielle*, nous avons publié le système de grilles mobiles de M. Juckes, dont M. Tailfer est cessionnaire. L'appareil dessiné dans les fig. 5 à 9, pl. 157, est en principe absolument le même; M. Tailfer a seulement notablement amélioré la construction de cet appareil que nous allons décrire sommairement.

La fig. 5, pl. 157, est une coupe longitudinale d'un fourneau de chaudière à bouilleurs muni de la grille-mobile-fumivore.

Les fig. 6 et 7 font voir une vue de bout et une vue de côté partielle de la grille sur son chariot.

Les fig. 8 et 9 sont des vues de détail de deux des chaînons qui composent les barres articulées de la grille.

A, désigne le massif du fourneau, ouvert à sa partie supérieure, où la chaudière C est simplement recouverte de sable.

Les bouilleurs sont désignés par B.

Le foyer se compose simplement d'une capacité avec une grande ouverture A', par laquelle peut entrer et sortir le chariot D qui porte la grille, et qui est monté sur des roues d.

La grille avance, d'un mouvement très-lent, sur deux paires de roues ou tambours dentés e, situées à chaque extrémité du chariot.

La grille se compose d'une série d'axes i, auxquels s'articulent en les reliant des chaînons a, formant les barreaux. Chaque pièce a est traversée par deux des axes i qu'elle réunit, et les pièces a de deux barreaux contigus sont disposées alternativement, ceux d'un barreau correspondant aux joints de l'autre. De la sorte, si les pièces a du premier barreau réunissent le premier axe au deuxième, le troisième au quatrième, le cinquième au sixième, etc., l'autre barreau réunira le deuxième au troisième, le

quatrième au cinquième, et ainsi de suite. Il n'existe ainsi, avec un arrangement très-simple, aucune solution de continuité dans la grille, qui est en outre convenablement articulée pour marcher autour des tambours *e*.

Les axes *i* portent à leur extrémité des galets *i'* (fig. 6), qui marchent sur des guides formés dans les joues latérales D du chariot.

Le chariot porte deux montants latéraux D', supportant tout le système de transmission qui fait avancer la grille.

Le mouvement est transmis par une courroie à une poulie E, dont l'arbre porte à son autre bout une roue d'angle engrenant avec une autre plus grande, sur l'axe d'une vis sans fin F. Cette vis fait tourner d'un mouvement très-lent une roue G, sur l'arbre d'un des tambours *e*, qui fait ainsi marcher la grille. Des vis *k* permettent de tendre cette dernière en éloignant les tambours l'un de l'autre.

Les montants D' supportent à leur partie supérieure un arbre muni de deux poulies *c* auxquelles est suspendu, par des chaînes, un registre *b b'*, qui forme et règle le passage inférieur de la trémie qui alimente de charbon la grille *a*. Ce même arbre porte une roue à rochet et un levier à poignée servant à régler la hauteur du registre.

Le registre *b* est formé de briques réfractaires contenues dans une chape en fonte, et la plaque *b'* est fixée à une petite distance de ce registre, afin d'empêcher que cette plaque ne se rougisse et ne communique le feu au charbon dans la trémie.

Ainsi, le charbon arrivant en A' s'allume, et la fumée qu'il dégage se brûle en passant au-dessus du charbon placé à l'autre extrémité de la grille, et qui est déjà à l'état de coke.

Les escarbilles et les cendres tombent au bout de la grille, sur une plaque *l*, au fond du cendrier.

Telle est la disposition générale dont une expérience prolongée a démontré les bons résultats, ainsi que l'attestent de nombreuses déclarations d'ingénieurs éminents.

Fumivoricité complète, économie de combustible, conservation du matériel-chaudière, production régulière de vapeur, amélioration dans le travail du chauffeur, tels sont les avantages propres à ce système, pour lequel la Société d'encouragement a accordé sa grande médaille de platine à M. Tailfer en 1849.

Nous terminerons en reproduisant le rapport de la commission du Conseil de salubrité à M. le préfet de police, au sujet de la grille-mobile-fumivore.

« Monsieur le préfet,

« Vous avez consulté le Conseil de salubrité sur les appareils fumivores construits par le sieur Tailfer, et appliqués déjà dans plusieurs usines.

« Le but de ces appareils est de brûler régulièrement la houille dans les

foyers sous les chaudières et les générateurs de vapeur; la combustion complète de la houille s'opère sur les grilles mobiles de ces appareils, de façon à éviter tout dégagement de fumée.

« Les barreaux de cette grille articulée, dits sans fin, séjournent assez peu de temps sous le charbon incandescent, pour éviter les volumineuses agglomérations de scories; d'ailleurs, le nettoyage de la grille est facile dans la portion qui passe continuellement sous le cendrier.

« Un rapport très-favorable et très-détaillé, fait à la Société d'encouragement au nom du Comité des arts mécaniques, explique, à l'aide de figures exactes, les fonctions de l'appareil TAILFER,

« Les délégués du Conseil, qui l'ont vu fonctionner dans plusieurs usines, ont pu constater qu'il atteint parfaitement le but de son auteur; que, dans beaucoup de circonstances, il réalise une économie notable sur la consommation du combustible. Mais le principal avantage qui le recommande aux yeux des délégués du Conseil, c'est d'être complètement fumivore tout le temps de l'activité du feu.

« Les délégués pensent que l'administration ne saurait trop encourager l'emploi de pareils moyens d'éviter les fumées toujours incommodes et quelquefois insalubres; qu'il serait temps d'assurer, par l'emploi de moyens de ce genre, les prescriptions de l'autorité trop souvent éludées ou méconnues; qu'enfin, les autorisations accordées sous condition de brûler la fumée devraient être soumises de temps à autre à des vérifications sérieuses. Conclusion :

« Les délégués sont d'avis que l'appareil dit *grille-mobile-fumivore* mérite l'approbation du Conseil de salubrité.

« Signé : PAYEN, président ; BÉZIN, vice-président ;
TRÉBUCHET, secrétaire. »

FOYER FUMIVORE

Par M. GARÇON, à Gentilly

(PLANCHE 157.)

Ce système repose sur un principe différent du précédent :

Faire passer la fumée au contact de surfaces portées à une température élevée, la diviser et l'alimenter de la quantité d'oxygène nécessaire à sa combustion complète, telle est la base du système.

On comprendra facilement la disposition et la marche du fourneau de

M. Garçon, à l'aide des figures 10 et 11, planche 157, qui en font voir une coupe transversale et une autre longitudinale.

Nous avons figuré une chaudière C avec bouilleurs B; G désigne la grille et F le cendrier.

L'inventeur a disposé un autel *a*, et au-dessus, de chaque côté, deux avancements *e*, en briques réfractaires ayant chacun environ onze centimètres de large et montant jusqu'aux bouilleurs, pour boucher en ces deux points les ouvertures jusqu'aux parois du fourneau. Cette disposition produit un petit rétrécissement qui rassemble pour ainsi dire la flamme, les gaz chauds et l'air et les dirige sur des sphères en briques réfractaires *f* que porte l'autel *a*. Ces sphères se rougissent, et par leur position et leur puissance de rayonnement dans tous les sens, elles mélangent l'air et les produits de la combustion et les brûlent.

Des plaques verticales en terre réfractaire *b* achèvent la combustion. Elles sont disposées verticalement et à côté les unes des autres, laissant subsister entre elles des espaces destinés à diviser la fumée qui se chauffe au contact des plaques rougies.

Par ce moyen, la chaleur va toujours en augmentant progressivement, et par un feu soutenu, les plaques *b* se maintiennent au rouge blanc, ce qui produit un rayonnement énergique, pour la chauffe des bouilleurs, sans crainte de coups de feu, d'où résulte une notable économie de combustible.

Les plaques *b* et l'autel sont supportées par des voûtes. Celles-ci sont remplies par des murs très-légerement construits qui empêchent l'introduction d'air qui produirait des coups de feu ou le passage de la flâttine par-dessous la voûte, mais qui peuvent être très-facilement ouverts et refermés pour des réparations ou le nettoyage des capacités F¹ et F².

Les cendres, si le courant en entraîne, au lieu d'obstruer les passages entre les briques *o*, tombent par ces passages dans les cendriers F¹ et F². De la sorte, les briques ont leurs intervalles toujours bien nets et libres pour le passage de la fumée et des gaz chauds.

Un autre perfectionnement consiste dans des prises d'air ménagées de chaque côté du foyer pour activer la combustion. A cet effet, chaque côté de la grille est muni d'une pièce creuse en fonte *i*, s'ouvrant en bas dans le cendrier F et débouchant en haut par des ouvertures dont ces pièces sont munies, dans le foyer. L'inventeur, d'après ses observations, a reconnu que les prises d'air doivent être faites de préférence sur les deux côtés des parois du foyer, au moyen de deux pièces en fonte de la longueur des barreaux, formant plan incliné sur les côtés intérieurs, et renforcée en dehors par des nervures qui descendent en ligne verticale, du sommet à la base desdites pièces, sur les supports des barreaux de la grille. Elles doivent de préférence avoir trois ou quatre ouvertures entre chaque nervure. Les bouts des ouvertures doivent être arrondis pour éviter la casse, par le retrait de la fonte. La hauteur de ces pièces est environ de 15 centi-

mètres et ne doit pas dépasser de beaucoup la hauteur de la charge, afin que l'air frais qui arrive par-dessous le cendrier vienne frapper directement sur le charbon qui doit être isolé pour laisser le passage libre.

Le fourneau de M. Garçon, établi en premier lieu chez M. Bérendorf, a reçu dès lors plusieurs applications et donne de très-bons résultats.

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

MIRE PARLANTE A VOYANTS

Par **M. MENIER**, à Paris

Les difficultés qu'on éprouve pour faire arriver le centre du voyant d'une mire dans le plan du rayon de visée de niveau, et les erreurs auxquelles on est exposé quand on confie la lecture des cotes à des hommes sans instruction, ont fait imaginer la *mire parlante*.

Pour qu'un instrument de ce genre fût parfait, il faudrait qu'il donnât, écrites en chiffres, les cotes représentant la distance du sol au plan de visée; car dès lors le niveleur n'aurait qu'à copier la cote lue.

Malheureusement, presque toutes les mires qui ont été faites sont loin d'approcher de ce but. En effet, dans les unes, les mètres ne sont marqués que par des bandes de couleurs différentes; dans d'autres, ils ne sont indiqués que par des points; enfin, il en est qui présentent des erreurs dans la numération; telles sont celles qui, au lieu de porter 0,0 dans le décimètre qui a pour origine le patin de la mire, portent 01 ou 1, etc...

Voulant éviter ces défauts, nous avons composé la *mire parlante à voyants*. La division de cette mire est formée par des bandes rouges et blanches, de 1 centimètre de hauteur, réunies par groupes de 10 centimètres. Les groupes séparés entre eux par un voyant, portent deux numéros: l'un, rouge et noir, indique les mètres; l'autre, noir, indique les décimètres. Au milieu des chiffres marquant les mètres se trouve un petit voyant dont le centre partage les décimètres en deux parties égales, et indique, par conséquent, les cinq centimètres. La hauteur de ces chiffres étant aussi de cinq centimètres, le casier dans lequel il sont inscrits se trouve partagé en quatre parties égales de 2 centimètres $\frac{5}{4}$: c'est la division ainsi formée qui sert pour les nivellements à grandes distances.

Les bandes de couleur composant les chiffres et les voyants sont disposées de telle sorte qu'en les combinant avec les divisions de centimètres, on partage ces dernières en tranches de cinq millimètres.

Par suite de cette disposition, quand le fil de la lunette tombe dans l'un des casiers de la mire, les mètres sont indiqués par les chiffres rouges et noirs, les décimètres par le chiffre noir, les centimètres par les divisions rouges et blanches, les cinq millimètres par la combinaison des chiffres et des voyants, et les quantités plus petites que cette dernière par approximation.

En résumé, avec cette mire, on a la faculté de niveler à de grandes distances, et de faire des nivellements de précision sans rien changer à sa disposition; on a aussi l'avantage, non moins grand, d'accélérer les opérations d'une manière notable.

MOYEN

DE DÉTRUIRE LES CHARANÇONS ET LES ARTISONS

INSECTES RONGEURS DES GRAINS

AVEC L'ABSINTHE VERTE

PAR M. LE DOCTEUR LENGER.

Depuis des siècles, les populations allemandes du Luxembourg ont l'habitude de faire bénir chaque année, le jour de l'Assomption, une botte d'herbes aromatiques, composée d'absinthe, d'armoïse, de sauge, de rue, de fleurs de sureau, de camomille, etc., pour faire servir, en cas de maladie d'hommes ou de bestiaux, en fumigations et en tisanes.

Pour éviter l'odeur trop forte de ces plantes, on les pend ordinairement au grenier, et lorsqu'on ne s'en sert pas, elles s'y accumulent bientôt, l'air du grenier et de la maison s'en imprègne, et jamais on n'y voit un charançon ni artisan.

Dans le département voisin de la Moselle, chacun sait que presque toutes les maisons de cultivateurs sont infectées de ces insectes qui font des ravages considérables.

Or, du blé venant de cette contrée, ayant été mis dans le grenier du moulin du *Differt*, appartenant à M. Lenger, en moins de trois semaines, tout le grain qui s'y trouvait auparavant était également envahi par une innombrable quantité de ces animaux.

Voici alors ce qu'il imagina pour s'en débarrasser : il fit pendre dans le grenier une botte d'absinthe verte, et plaça quelques branches de cette plante dans le tas de blé. Au bout de six heures, dit-il, on vit sortir et grimper le long des murs, qui en étaient noirs comme s'ils eussent été tapissés par une fumée épaisse, tous les parasites dont peu auparavant il redoutait tant les ravages.

M. le docteur Lenger considère bien comme d'excellents moyens préservatifs ou curatifs le camphre, le goudron et les gousses de chanvre, que l'on a préconisés tour à tour, mais il fait remarquer que, vu la grande volatilité de l'huile empyreumatique qu'ils contiennent, leur action se perd vite. L'absinthe, au contraire, et les plantes précitées conservent leur odeur propre tout une année au moins, à partir du moment où elles viennent d'être cueillies vertes bien entendu.

Il en est ici des artisans comme des charançons; on peut les éviter ou les combattre avec quelques branches d'absinthe, laquelle doit être préférée entre toutes à cause de son odeur plus forte et plus constante.

L'absinthe peut d'ailleurs être cultivée sans frais dans un coin du jardin et chacun peut en faire placer ensuite dans son grenier, et même jusque dans ses armoires à toilette, partout enfin où il y a des étoffes de laine, des pelleteries et des tablettes en bois.

En publiant dans le 9^e vol. de notre Recueil l'historique des divers procédés qui ont été proposés et mis en usage pour la conservation des grains, nous avons rapporté que les insectes n'attaquent pas le blé conservé sur les planches où l'on a fait sécher de la graine d'oignon. Ce moyen essayé par M. Decamp, de Cambrai, a été reconnu comme très-efficace.



FABRICATION DE LA BOUGIE STÉARIQUE

Par M. QUANNONE-GOUDÉMAN, à Bruxelles.

L'invention consiste essentiellement à chauffer le suif fondu et privé de tissu cellulaire, en vase clos, à 300 degrés environ, avec de l'eau qui dissout la glycérine; on laisse refroidir lentement pendant quarante-huit heures, dans une place chaude, à 20 degrés centigrades. La stéarine s'agglomère et se sépare de l'oléine qu'on peut soutirer.

On chauffe ensuite la stéarine avec de l'acide sulfurique à 15 degrés aréométriques. Par l'évaporation, cet acide acquiert 20 degrés. On lave à l'eau et on moule en pains. Ces pains sont soumis à la presse qui en extrait de l'acide oléique. La stéarine ainsi traitée est convertie en acide stéarique.

On tire un parti avantageux de l'oléine exempte de chaux et d'acide.

CHIMIE APPLIQUÉE

PRÉPARATION INDUSTRIELLE DE L'OXYGÈNE

Par **M. MULLER**, à Puteaux (Seine)

Deux faits très-importants ont servi à l'auteur de point de départ : 1^o une dissolution aqueuse de chlore, renfermée dans un récipient en verre se change peu à peu en acide chlorhydrique. Alors le chlore n'existe plus, l'oxygène reste libre ; 2^o dans toutes circonstances, le chlore et l'hydrogène se combinent immédiatement sous l'action de la chaleur.

Il n'y a rien donc de plus naturel que de mettre à profit cette grande affinité du chlore pour l'hydrogène. En effet, si cela arrive à froid et en présence de l'eau liquide, on conçoit facilement que la combinaison se fasse immédiatement en présence de l'eau à l'état de vapeur ; car de même que le chlore sous l'influence de la lumière enlève à l'eau son hydrogène et met en liberté l'oxygène, le même corps sous l'influence de la chaleur absorbe à la vapeur d'eau l'un de ses éléments, s'y combine et laisse en liberté le second.

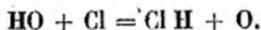
Sous l'influence de la chaleur, le chlore se combine avec l'hydrogène de la vapeur d'eau et se change en acide chlorhydrique à l'état gazeux ; l'oxygène reste libre, mêlé au gaz chlorhydrique. En faisant passer le mélange dans un vase contenant de l'eau, l'acide chlorhydrique gazeux se dissout immédiatement, et l'oxygène seul peut se recueillir.

Mais comme dans cette combinaison, où le chlore se montre déshydrogénant par excellence, il se produit aussi un des corps les plus employés dans l'industrie pour la préparation des chlorures désinfectants pour la fabrication de la gélatine, des eaux gazeuses, etc., etc., il est important d'en tenir compte et de rapprocher la préparation de l'oxygène de la fabrication de l'acide chlorhydrique (muriatique).

En effet, il suffit de comparer la réaction qui se produit dans la fabrication de l'acide chlorhydrique du sel marin et de l'acide sulfurique, avec la réaction de la combinaison du chlore avec la vapeur d'eau, pour comprendre de suite la netteté de cette dernière. Celle-ci est la conséquence nécessaire de l'autre :



Si donc au lieu d'employer le sel marin et l'acide sulfurique on emploie la vapeur d'eau et le chlore, l'équation suivante explique parfaitement la réaction.



L'ensemble de l'appareil destiné à la préparation industrielle de l'oxy-

gène est à peu près semblable à celui connu, dans la fabrication du sulfate de soude du nom de *procédés par les cylindres*. Il s'agit simplement de remplacer le sel marin et l'acide sulfurique par du chlore et de la vapeur d'eau. Pour cela on se sert de trois tubes dont l'un communique avec une chaudière à vapeur. Des registres ordinaires règlent les volumes qui doivent se trouver en présence, afin que la combinaison ait lieu immédiatement et complètement.

Le cylindre est en fonte et terminé par deux fonds plats qui s'ajustent au moyen de boulons. Deux de ces cylindres sont disposés l'un à côté de l'autre, et reposent au-dessus du foyer du fourneau, de manière que les deux fonds de chaque cylindre se trouvent sur les parois verticales du fourneau. Le fond antérieur porte vers le haut une tubulure que l'on engage dans une allonge recourbée, par laquelle on amène les gaz dans une première bonbonne en grès à trois tubulures. Plusieurs bonbonnes de cette espèce se trouvent ainsi placées l'une à côté de l'autre; chacune communiquant avec un des deux cylindres accouplés. Le fond postérieur porte trois tubes: l'un dans la partie supérieure, sert à faire tomber le chlore dans le cylindre, qui par son poids spécifique chasse l'air par la tubulure. Les deux autres produisent deux jets de vapeur qui se croisent. Le fourneau maintient toujours le cylindre à une haute température.

Les appareils pourront être modifiés ne formant pas la partie essentielle de l'invention.

Il suffit de dire que l'acide chlorhydrique étant composé d'un équivalent d'hydrogène et d'un équivalent de chlore, un litre d'eau à l'état de vapeur en présence du chlore fournira *Onze cent trente-deux* litres d'acide chlorhydrique gazeux, et mettra en liberté *vingt-cinq cent soixante-six* litres d'oxygène.

Et puisque un volume d'eau peut absorber cinq cents fois son volume de gaz chlorhydrique à 0° et quatre cent soixante à + 20°, nous arriverons à ce résultat : *Un litre d'eau à l'état de vapeur en présence de la quantité nécessaire de chlore donne 2 litres 5 d'acide chlorhydrique liquide concentré et 566 litres d'oxygène.*

Le rendement est purement théorique, et l'on doit nécessairement admettre une perte dans la pratique. Mais il n'est pas moins vrai que quand même la production de l'acide chlorhydrique fût en pure perte, le résultat fourni en oxygène serait tellement considérable, qu'il donnerait ce gaz aujourd'hui si cher et si précieux, à un prix très-inférieur à celui du gaz d'éclairage ordinaire.

L'ordre de travail avec l'appareil que nous avons décrit est très-facile à comprendre. On chauffe d'abord le cylindre, ensuite on le remplit de chlore qui chasse tout à fait l'air de l'appareil. Lorsque le cylindre est plein de chlore, on y commence le jeu de la vapeur *surchauffée* et on continue ainsi de suite, ayant soin de régler les volumes qui doivent se combiner. Les vapeurs sont chassées à leur tour par la tubulure, et passent par les bonbonnes, où l'acide trouve de l'eau qui l'absorbe. L'oxygène mis en liberté passe outre et arrive dans le gazomètre.

TRAITEMENT ÉPURATOIRE DES ALCOOLS

Par **M. CASTIAU**, à Vieux-Condé (Nord)

Les liquides que l'industrie soumet à l'opération de la distillation pour en retirer l'alcool qu'ils contiennent, sont généralement d'une composition très-complexe, et l'analyse n'en a pas lieu d'une manière complète par cette distillation.

Ces liquides, en effet, contiennent ou produisent, pendant l'opération de la distillation, des substances plus ou moins volatiles empyreumatiques.

Ces substances volatiles et empyreumatiques, dont la nature n'est pas encore bien déterminée, se distillent comme l'alcool, et les simples procédés d'élimination mis en action par les appareils connus, et ayant pour objet de les recueillir séparément, n'ont jamais pu aboutir à la fractionner parfaitement. Une grande quantité des vapeurs de ces produits reste mélangée avec celles de l'alcool, et les produits eux-mêmes se trouvent mélangés avec lui dans la condensation. L'alcool obtenu est donc impur.

Cette impureté est une condition industrielle et commerciale plus ou moins mauvaise, selon que les matières restant mélangées à l'alcool sont d'une saveur et d'une odeur plus ou moins désagréables, et selon qu'il en reste une plus ou moins grande quantité.

Cet inconvénient est d'une si grande gravité pour la plupart des distillations alcooliques, telles par exemple que celles du jus de betteraves, de la mélasse de betteraves, etc., que l'on a cherché mille moyens, en dehors de ceux résultant du travail des appareils, pour y remédier d'une façon plus ou moins efficace, plus ou moins radicale.

Ces moyens étaient tous basés sur des procédés chimiques. Ils consistaient dans l'emploi de divers agents suivant deux méthodes principales : la première, consistait à les utiliser en mixtion avec les liquides alcooliques à distiller ; la seconde, à les mettre en contact avec la vapeur alcoolique impure.

Dans le premier cas, on mettait ordinairement ces agents en contact dans la chaudière de l'alambic, en les mélangeant purement et simplement à la matière à distiller ; dans le second cas, on plaçait, au passage de la vapeur sortant de la chaudière, des diaphragmes portant des liquides, dans lesquels les matières désinfectantes se trouvaient en solution, liquide que traversait la vapeur par barbotaie.

Les agents employés pour la désinfection ont été assez nombreux. Ces agents étaient la chaux, la potasse, la soude, la magnésie ; les carbonates,

sulfates, acétates de chaux, potasse, soude, magnésie baryte, fer, plomb, cuivre, etc., l'acide sulfurique et quelques corps gras.

Avec la première méthode (l'action des agents désinfectants sur le liquide à distiller) on a toujours employé l'un ou l'autre de ces agents isolément.

Avec la deuxième méthode (l'action des agents désinfectants sur la vapeur) on a employé l'un ou l'autre de ces agents, soit isolément, soit d'une manière successive plus ou moins déterminée. C'est ainsi qu'on a prescrit le barbotage successif de la vapeur dans deux bains, dont le premier contiendrait de la potasse ou de la soude, et le second de l'acétate de plomb.

Dans l'une et dans l'autre méthode, les agents que nous regardons comme les plus efficaces pour les opérations, n'ont pas attiré l'attention des inventeurs. Ces agents sont l'acide nitrique et les nitrates. On avait bien songé à l'emploi de l'acide nitrique pour affiner de l'alcool impur fermenté, on avait indiqué et prescrit cet emploi, mais personne n'avait pensé à l'employer à la désinfection des matières liquides à distiller ou des vapeurs provenant de cette distillation.

C'est dans cet état que se trouvait la question lorsque, dans les travaux de ses ateliers de distillation, M. Castiau a eu à s'occuper de cette matière, et qu'il a cherché s'il ne pourrait pas employer un procédé plus parfait que ceux usités et dont nous venons de parler?

Il a été induit à penser d'abord que l'acide nitrique devait appeler tout particulièrement son examen, l'analogie lui faisant supposer qu'il pourrait agir aussi bien comme désinfectant sur les matières liquides à distiller, ou sur les vapeurs, que sur les alcools sortis de l'alambic dans leur état d'impureté. Cela devait être vrai surtout si son effet, dans son emploi dans l'affinage, était, comme nous le supposons, la décomposition et la destruction plus ou moins complète des matières infectes, ou de celles qui leur donnent naissance. Il a, en conséquence, fait l'essai de l'acide nitrique, dans les deux circonstances d'emploi usitées des matières désinfectantes, et nous en avons obtenu des résultats plus ou moins avantageux, suivant le mode et les autres pratiques du procédé, dont nous parlerons plus bas.

L'auteur a cru aussi que la méthode d'emploi successif de divers agents désinfectants, appliquée seulement jusqu'ici à l'action de ces agents sur la vapeur, pourrait être avantageusement appliquée à l'action des agents sur les liquides à distiller. Les essais à cet égard ont, dit-il, complètement réussi.

L'invention comprend :

- 1° L'emploi de l'acide nitrique soit en mélange dans le liquide à distiller, soit par le contact de cet acide avec la vapeur de ces liquides ;
- 2° L'emploi des nitrates dans les mêmes circonstances ;
- 3° L'emploi successif dans les liquides à distiller des agents désinfectants quelconques ;

4° L'emploi de la succession spéciale d'un alcali quelconque à un acide quelconque, et pour les liquides à distiller et pour les vapeurs;

5° L'emploi de la succession plus spéciale encore d'une base quelconque à l'acide nitrique.

Les bases peuvent être remplacées par des sels alcalins.

On peut faire l'emploi des procédés ci-dessus indiqués de diverses manières, et nous citerons comme exemples et non comme limitatives, celles suivantes, qui pourront être variées et modifiées, sans cesser de rentrer dans ce système, dès qu'elles comporteront un des cinq points ci-dessus spécifiés.

1^{er} MODE. On mêle dans les liquides à distiller ou à rectifier (vins ou flegmes neufs, ou mauvais goûts de distillations précédentes) de l'acide nitrique préalablement dilué, et dans une proportion d'autant plus grande que le liquide est plus impur. L'inventeur a obtenu de bons résultats par l'emploi de 25 à 50 décilitres d'acide nitrique par 10 hectolitres de flegmes de jus de betterave. On peut ensuite procéder à la distillation ou rectification.

2^e MODE. Même opération en se servant des nitrates au lieu d'acide nitrique.

3^e MODE. Même opération en se servant d'acide nitrique ou de tout autre acide, neutralisant par une base quelconque et procédant alors à la distillation.

L'auteur s'est bien trouvé, après l'adjonction de l'acide, d'abandonner quelque temps le mélange à lui-même, de se servir de la chaux comme base, et de l'employer dans une proportion suffisante pour former un sel alcalin, mais sans grand excès d'alcali. On procède alors à la distillation ou rectification.

4^e MODE. On emploie l'acide nitrique ou les nitrates comme bain, dans lequel les vapeurs alcooliques viennent barboter.

5^e MODE. Après avoir employé l'acide nitrique ou tout autre acide comme il vient d'être dit, on amène les vapeurs alcooliques dans un second vase de barbotage, dans lequel on a placé une solution de chaux ou de toute autre base.

De ces divers modes, celui qui a le mieux réussi jusqu'à ce jour, pour la fabrication des alcools fins de jus de betterave, a consisté en ce qui suit : 1° acidifier avec l'acide nitrique; opérer sur les flegmes à 45 degrés alcoolométriques, employer 25 à 50 décilitres d'acide par 10 hectolitres de flegmes; 2° laisser en digestion environ 15 minutes; 3° neutraliser par la chaux avec léger excès d'alcali; 4° procéder à la rectification.

PRÉPARATION DES PRODUITS DE LA DISTILLATION DES RÉSINES

Par **M. MELSENS**, à Bruxelles

Ces améliorations ont particulièrement trait :

1° A la transformation de l'essence puante, colorée et susceptible de se transformer à l'air en une ou plusieurs essences blanches inaltérables, ensuite à l'air libre, ou ne se colorant pas et jouissant d'odeurs qui loin d'être empyreumatiques ou puantes, sont, au contraire, aromatiques et agréables. C'est ainsi que ces essences, conservées dans des flacons à moitié remplis, ne se sont pas modifiées depuis deux ans dans leur odeur et dans leur couleur ;

2° A la transformation des huiles des résines grasses, fluides ou visqueuses, en essence, et cela en évitant, autant que faire se peut, la décomposition de ces corps en gaz, comme cela a lieu dans la fabrication du gaz de résine ;

3° A la production d'une huile fluide présentant la couleur des huiles grasses végétales, c'est-à-dire d'un jaune ambré qu'on peut à volonté faire virer au brun par des mélanges d'huiles de résine colorées. Ces huiles préparées depuis deux ans par ces procédés n'ont pas subi non plus d'altération apparente.

1. — PURIFICATION DE L'ESSENCE. Pour transformer l'essence puante colorée et altérable à l'air en une ou plusieurs essences blanches, inaltérables à l'air, l'auteur emploie les procédés suivants : l'essence brute, qui consiste, en général, en un mélange d'huile fluide, l'essence proprement dite et de corps acides, est agitée et lavée avec une dissolution alcaline qui la débarrasse des matières acides. Il a employé la soude, la potasse, la chaux ou l'ammoniaque, ainsi que les carbonates alcalins avec un égal succès. A cet effet, on bat l'essence brute avec dissolutions, et lorsque l'on est certain d'avoir employé un excès d'alcali, on abandonne au repos ; l'essence neutralisée surnage bientôt le liquide et on la décante ; elle est introduite ensuite dans un appareil en bois, en fer ou en cuivre dans lequel on fait passer un courant de vapeur d'eau, soit à la température de 100 degrés centigrades, soit à une température plus élevée. La vapeur chargée d'essence est conduite dans un serpentín ordinaire où les vapeurs se condensent ; les produits se rendent ensuite dans un seau muni d'un tube recourbé à col de cygne et partant du bas du vase, d'après le système du récipient Florentin. — On recueille ainsi les essences débarrassées d'huile fluide. On sépare cette première essence en plusieurs produits, eu égard aux proportions relatives d'eau et d'essence qui distillent

ensemble, et on obtient ainsi des qualités différentes d'essences, les plus volatiles arrivant les premières, les moins volatiles arrivant à la fin.

Soit que l'on opère sur la totalité du produit recueilli, soit que l'on opère sur des produits fractionnés, l'essence est mise en contact avec dix pour cent de son volume environ d'acide nitrique à 36 degrés Baumé, dans des verres en grès ou en matière inattaquable par l'acide nitrique. Le mélange est battu à différentes reprises pour avoir une masse bien homogène. On laisse l'action se prolonger jusqu'à ce que l'essence primitivement blanche ou jaunâtre ait acquis une coloration d'un brun verdâtre; on la décante dans cet état et on la distille, comme il est dit plus haut, en prenant la précaution d'ajouter un lait de chaux employé en excès.

L'acide nitrique qui a servi dans une première opération, et dont le titre s'abaisse jusqu'à 26 ou 30 degrés Baumé environ, peut servir une seconde fois lorsqu'on le mélange d'une petite quantité d'acide sulfurique. Le mélange d'acide nitrique et d'acide sulfurique au moyen duquel on prépare la poudre-coton opère très-bien aussi, mais il exige dans son emploi des précautions qui l'ont fait abandonner. M. Melsens a aussi employé des corps oxydants, tels que : l'acide chromique, le bioxyde de manganèse, le bioxyde de plomb; mais les résultats obtenus ne peuvent se comparer aux résultats fournis par l'acide nitrique, soit pour la beauté du produit, soit par suite du prix de revient.

Les chlorurants, tels que l'acide chlorhydrique et le peroxyde de manganèse, par exemple, ne m'ont pas donné des résultats plus avantageux que ceux obtenus par l'acide nitrique. Les désoxydants, tels que l'acide sulfureux, l'hydrosulfate d'ammoniaque, les sulfures en général, ne donnent pas non plus des résultats aussi satisfaisants.

Un mélange qui donne des produits peut-être supérieurs à ceux que fournit l'acide nitrique est celui de l'acide sulfurique et du peroxyde de manganèse employé à la dose de 10 p. 0/0, le mélange des deux corps étant employé à parties égales. On l'introduit, par fractions successives, dans l'essence froide qui s'échauffe et peut même présenter le phénomène de l'ébullition; il ne faut pas forcer les doses ci-dessus énoncées, on peut même les diminuer et avoir soin de bien mélanger pendant la réaction qui peut devenir très-vive. L'essence décantée est mise en contact avec un lait de chaux, puis distillée par la vapeur, comme il est dit plus haut.

Il est bien entendu que, lorsqu'on, dans les procédés de la fabrication, on obtient une essence brute peu riche en huile fluide, on peut la traiter directement par les corps ci-dessus désignés, sans passer par la distillation préalable à la vapeur.

2. MODE DE PRODUCTION DE L'ESSENCE BRUTE. — Cette partie consiste en un moyen de dédoubler les huiles de résine, soit seules, soit tenant en dissolution de la résine ou les résidus de la distillation mêmes des résines.

On fait passer, dans une cornue chauffée au rouge, ces huiles tombant

goutte à goutte par un tube recourbé en G. L'intérieur de la cornue, au lieu de contenir du coke ou du fer, contient de la tournure de cuivre ou bien de la pierre ponce chargée de cuivre métallique divisé. Cette cornue est en communication avec les réfrigérants ordinaires qui servent à la distillation de la résine.

On peut obtenir la pierre ponce cuivrée de la manière suivante : on calcine la pierre ponce humectée d'une dissolution de nitrate, ou de sulfate de cuivre, ou divers autres sels de cuivre, jusqu'à transformation du sel de cuivre en oxyde noir de cuivre. Ce mélange de ponce et d'oxyde de cuivre est introduit dans la cornue où l'on fait passer, soit de l'hydrogène, soit des gaz carburés qui, au rouge naissant, réduisent l'oxyde à l'état de cuivre métallique. La ponce ainsi préparée, étant chauffée à l'incandescence, reçoit le filet d'huile de résine ou des mélanges indiqués plus haut. Les produits que l'on recueille alors à la sortie de la cornue sont très-riches en essence, et on évite ainsi la production d'une grande quantité de gaz et les pertes qu'entraîne l'emploi des anciens procédés.

Les produits bruts sont traités par la vapeur d'eau, comme il est dit plus haut.

3. PRODUITS FIXES. — L'essence brute lavée par les alcalis donne de l'essence rectifiée, mais il reste dans l'appareil une huile presque complètement débarrassée d'odeur; cette huile, chauffée à l'air libre à une température supérieure à 100 degrés et traversée par un courant de vapeur, fournit une huile plus ou moins fluide, parfaitement neutre et inodore, qui peut être versée directement dans le commerce. Cependant elle acquiert des propriétés nouvelles et plus commerciales lorsqu'on la redistille à feu nu dans les appareils ordinaires, et qu'on lui fait subir le traitement suivant : on neutralise le produit distillé par les alcalis, comme il a été dit plus haut; il est introduit ensuite dans l'appareil distillatoire, et on le débarrasse de l'essence qui s'est produite pendant la distillation, à feu nu, au moyen d'un courant de vapeur d'eau. Décantée du liquide qu'elle surnage, cette huile est parfaitement limpide, mais elle ne tarde pas à se troubler et à acquérir un aspect opalin qui la ferait rejeter du commerce; on peut la filtrer, soit sur du sable sec, soit sur de la sciure de bois sèche, mélangée d'un peu de chaux ou de carbonate de chaux, ou même de sulfate de chaux (plâtre cuit) qui enlève l'eau et donne l'huile limpide. Cependant l'auteur préfère en général porter cette huile à une température de 150 degrés au minimum à l'air libre dans des vases de fer, ce qui la débarrasse, non-seulement de l'eau, mais ce qui entraîne encore les principes odorants et rend la filtration inutile. Pour éviter le chargement et le déchargement des appareils, on munit les cornues ordinaires de la distillation des résines d'un tube recourbé en S dans lequel on fait arriver un filet de l'huile à redistiller.

Lorsque l'on veut obtenir des huiles d'une qualité tout à fait supérieure, on emploie, pour saturer les acides, une lessive de soude caustique à

36 degrés Baumé, et à une dose que l'on porte jusqu'à 10 p. 0/0 du volume de l'huile; on bat l'huile avec cette lessive à une température de 100 degrés centigrades, et au delà, et, au bout de quelque temps, on y ajoute de l'eau qui s'empare de la soude et des produits qu'elle a enlevés à l'huile. Il est facile de constater que la soude, dans ce cas, enlève à l'huile des corps qui présentent l'odeur puante de l'acide butyrique mélangé d'odeurs qui rappellent la créosote et certains produits empyreumatiques. Ce traitement fait perdre, non-seulement l'odeur, mais il enlève aussi à l'huile la propriété de présenter sur les bords la couleur irisée qui lui fait perdre beaucoup de sa valeur commerciale.

Il est bien entendu que lorsqu'on sépare l'huile de l'eau, il faut lui faire subir la filtration, ou mieux, la clarification indiquée plus haut.

4. TRAITEMENT DE L'HUILE OBTENUE PAR LA DISTILLATION DIRECTE DE LA RÉSINE. — Tout ce qui vient d'être dit relativement à l'huile fluide retirée de l'essence brute de résine est applicable à l'huile fluide obtenue par la distillation directe de la résine elle-même; c'est-à-dire qu'on peut la purifier par un traitement au moyen des lessives alcalines, et par l'action subséquente de la vapeur d'eau dans les appareils indiqués plus haut.

L'huile obtenue par ces traitements est inodore et susceptible d'être livrée au commerce.

Dans beaucoup de cas, on peut recueillir les produits volatils qui se dégagent avec la vapeur d'eau en condensant celle-ci dans des serpentins; mais, en général, il faut terminer l'opération en laissant perdre les dernières vapeurs à l'air libre, les vases étant ouverts. Pour avoir un produit de qualité supérieure, on redistille, à feu nu, l'huile obtenue comme il est dit plus haut, en employant les appareils et les procédés ordinaires; puis on lui fait subir de nouveau les mêmes traitements de purification employés en premier lieu, c'est-à-dire lavage aux alcalis, traitement à la vapeur d'eau et clarification.

Voici maintenant un procédé de traitement de l'huile de résine qui diffère peu des précédents quant aux détails et qui repose, d'ailleurs, sur les mêmes principes: l'huile est traitée à chaud, et on peut même la traiter à froid par une dissolution de soude caustique marquant 36 degrés Baumé, dans des proportions qui peuvent varier de 5 à 10 p. 0/0 et au delà du volume de cette huile. On agite à différentes reprises, puis on ajoute 25 à 50 p. 0/0 d'eau et on fait bouillir, en remplaçant l'eau au fur et à mesure de son évaporation. L'ébullition ayant été prolongée pendant quelques heures, on décante la couche huileuse surnageant l'eau, et on clarifie par l'un des moyens indiqués plus haut.

SYSTÈME DE VENTILATEUR

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

(PLANCHE 156.)

On remarquait à l'Exposition universelle de 1855 un ventilateur exposé par MM. Ducommun et Dubied, et fort intéressant par l'exiguïté de ses proportions comparées à la puissance de son action.

Cet appareil que nous avons représenté à l'échelle de $1/4$ dans la planche 156, fig. 11, marche à la vitesse considérable de 3600 tours par minute et souffle deux feux de forge.

Sa disposition sera facilement comprise à l'aide du dessin.

Les ailettes C, au nombre de quatre, sont fixées à leur axe par un croisillon B. L'arbre porte des poulies motrices A.

Les ailes sont comprises entre deux calottes coniques *d*, aspirant l'air par leurs ouvertures centrales *e* et le rejetant par leur circonférence. Cette disposition présente quelque analogie avec l'aspirateur de M. Lloyd que nous avons publié dans notre numéro de juillet 1854 ; seulement ici le tout est enfermé dans une enveloppe F avec des ouvertures centrales correspondant à celles *e*, et formée de deux moitiés assemblées par des brides et des boulons.

La maison Ducommun et Dubied construit plusieurs modèles de ce système. Le plus grand, marchant à la vitesse de 1200 tours, alimente 30 feux de forge.

NOUVEAU CUIR OLÉIGÉNÉ ET A LA DEXTRINE

PAR **MM. LE MAIRE, MATHIEU, BEJU DE HACKER ET COLSON**

Ce cuir se fabrique avec les épidermes qui tombent dans la préparation des cuirs destinés à être vernis ou à la fabrication des cardes.

Sur une plaque de zinc de la dimension dont on désire obtenir la feuille de cuir oléigéné, l'on étale, de manière à la couvrir entièrement et sans laisser aucun interstice, des épidermes élargis que préalablement l'on a humectés avec de l'eau tiède. Ce premier lit d'épidermes placé, l'on pose dessus avec une brosse douce, pareille à celle dont se servent les peintres, une légère couche d'une composition décrite ci-après que nous nommons oléine ; l'on étale dessus un nouveau lit d'épidermes, puis une couche d'oléine, et ainsi de suite jusqu'au moment où l'on est arrivé à l'épaisseur

que l'on désire donner à la feuille de cuir. Ce résultat obtenu, la plaque de zinc et les épidermes dont elle est chargée sont portés sous une presse hydraulique; l'on couvre d'une nouvelle plaque de zinc et l'on serre : les feuilles doivent rester deux heures en presse.

On se sert indistinctement de toutes espèces d'huiles siccatives, mais principalement d'huile de graine de coton. Cette huile est amenée, par une ébullition permanente de vingt-quatre et quelquefois trente heures, à la consistance d'une mélasse épaisse. L'on fait bouillir ensuite dans un autre vase de l'huile de chanvre ou de lin, ou toute autre huile siccative pendant six heures, l'on ajoute à cette dernière huile 10 p. 0/0 de la première, et lorsque le mélange est bien fait, l'on s'en sert pour la préparation du cuir oléigéné.

CHARIOT MILITAIRE EN MÉTAL CANNELE

Par **M. FRANCIS**, de New-York

Le 2 février, l'Empereur, accompagné du ministre de la guerre, d'un aide de camp et d'un officier d'ordonnance, s'est rendu sur les bords de la Seine, près de l'École militaire, pour être témoin des expériences faites en vue de démontrer les qualités d'un chariot militaire, de métal cannelé, que M. Francis, de New-York, avait construit pour le présenter à Sa Majesté.

M. Francis commença par donner des renseignements sur son mode de construction et sur les procédés employés pour donner une grande force à un métal très-mince et très-léger, et en fournit la preuve en frappant la caisse de toutes ses forces, à coups redoublés et au même point, avec un gros marteau à long manche. Il fit ensuite lancer le chariot, avec tout son train, dans l'eau, où il flotta comme un bateau; les hommes qui y étaient embarqués, au nombre de seize, se portèrent en masse sur les côtés sans pouvoir, malgré tous leurs efforts, faire arriver les bords au niveau de l'eau. Le chariot fut après cela dirigé sur le courant de la rivière, afin de montrer qu'une forte charge pourrait, par ce moyen, être transportée d'une rive à l'autre sans qu'il fût besoin d'ôter les roues; de sorte qu'un train de ces chariots pourrait continuer à suivre sa route sans retard.

Ensuite, le train ayant été détaché, on fit manœuvrer la caisse séparément, comme un bateau, à rames.

Ces expériences obtinrent l'approbation de Sa Majesté, qui eut la bonté d'appeler deux fois M. Francis, et de le féliciter sur son succès.

L'Empereur se fit donner par M. Francis des renseignements détaillés

sur ses bateaux métalliques, qui ont acquis une grande célébrité, et dont des modèles étaient sur les lieux. Après un examen circonstancié qui dura plus d'une heure, Sa Majesté témoigna l'intérêt qu'elle prenait à ces inventions, comme étant une amélioration importante pour le service de l'armée et de la marine.

En même temps, M. Francis informa Sa Majesté de nouvelles officielles reçues de l'armée des États-Unis, rendant compte d'une expédition de 4,500 milles sur de très-mauvaises roues, expédition pendant laquelle ses chariots avaient traversé des rivières, flottant avec leurs charges d'une rive à l'autre, sans qu'aucun cours d'eau eût pu en arrêter la marche.

MÉTALLURGIE

FABRICATION DE L'ACIER FONDU

Par **M. ROEHRIG**, à Taff-Vale.

Lorsque l'on travaille l'acier fondu de Hanovre, on y trouve des criques beaucoup plus nombreuses que dans l'acier fondu anglais, et l'on a conclu que cette différence provient de ce que le premier, beaucoup moins homogène que le second, est d'une constitution chimique moins parfaite; enfin que le défaut doit être attribué à l'infériorité des matières premières.

Ce doit donc être un motif d'étudier avec soin la patente de Heath, dont les procédés constituent jusqu'à présent la seule différence essentielle entre la fabrication anglaise et celle de nos établissements hanovriens.

Le point capital de la patente de Heath est fort simple, et consiste à faire fondre avec l'acier environ 4 p. % et même moins de carbure de manganèse. Il y a plusieurs méthodes pour améliorer l'acier par le manganèse; mais ces méthodes reviennent toutes au même principe, la fusion de l'acier en contact avec du charbon et du peroxyde de manganèse, à une température plus élevée que celle qui est nécessaire pour liquéfier le carbure de ce métal. Si l'on place le mélange de carbone et d'oxyde dans l'appareil en même temps que l'acier, on trouve après une forte chauffe l'acier seulement agglutiné, mais non fondu, quoique le carbure de manganèse se soit rassemblé en un culot au fond du creuset. Si, au contraire, on ajoute le carbure de manganèse à l'acier déjà fondu et que l'on abaisse ensuite la température jusqu'à ce que ce composé revienne à une consistance pâteuse, on voit le carbure de manganèse se rassembler en glo-

bules à la surface. Il en résulte que, quel que soit le moment le plus convenable pour l'addition des matières dans le creuset, ce carbure pourra se former, puisque la combinaison a lieu dans les deux cas extrêmes qui viennent d'être mentionnés ; et, dans l'un comme dans l'autre, la présence du carbone exerce une influence sur l'acier devenu fluide. On ne doit cependant pas introduire séparément les deux matières, parce que le peroxyde de manganèse, pourrait troubler le creuset.

C'est en s'efforçant d'allier le fer anglais avec le manganèse, pour en fabriquer des fers propres à l'aciération, semblables à ceux du continent, que M. Heath est parvenu à sa découverte. Les difficultés attachées à l'emploi de ces matières, le conduisirent à fabriquer en grand le carbure de manganèse, que l'on ne trouvait auparavant qu'en petites quantités, et il y réussit par l'emploi du goudron (1). En essayant ensuite d'employer à l'amélioration de l'acier le carbure ainsi préparé, il a observé qu'une fort petite quantité suffit pour faire atteindre le but. On peut donc douter de l'existence d'une combinaison des deux carbures, et ce doute se trouve confirmé par des analyses qui n'ont fait reconnaître aucune proportion de manganèse dans les aciers améliorés. On trouve même souvent des fers qui contiennent des quantités très-marquées de manganèse et qui donnent des aciers de médiocre qualité, même des aciers cassants à chaud, et l'expérience a néanmoins démontré qu'il existe aussi des fers saturés de manganèse, dans lesquels ce défaut peut être corrigé par le carbure de manganèse.

Aussi l'inventeur admet-il que le dernier métal, en modifiant ses propriétés par son union avec le carbone, agit ou sur l'oxyde de fer ou sur les particules terreuses qui se trouvent disséminées dans le fer, qu'il en purifie ce métal et qu'il fait croître ainsi la cohésion de l'acier, phénomène qui est l'effet le plus caractéristique de l'emploi du carbure de manganèse. Il considère donc cet emploi comme un moyen de purification, point de vue qui semble justifié par la petitesse de la quantité du manganèse employé, et qui d'ailleurs est confirmé par les résultats que produit l'oxyde de ce métal dans les verreries, où il fait disparaître les teintes vertes avec une telle efficacité que les ouvriers en Angleterre le nomment *la savon du verre*. On peut encore citer, à l'appui de cette opinion, la corrosion produite par la masse fondue sur les parois du creuset; et, bien que l'affinité du manganèse (ou plutôt de son oxyde) pour les terres se trouve diminuée par sa combinaison avec le carbone, cette affinité subsiste évidemment encore, et cause une réaction sur celles que peut contenir l'acier, aussi bien que sur celles dont le creuset est composé.

Les conséquences de cette découverte sont d'une haute importance.

(1) Lorsque l'on essaie de réduire le peroxyde de manganèse par le charbon, on n'obtient qu'une combinaison imparfaite de carbone et de manganèse. Cette combinaison n'a pas été encore assez étudiée; elle ressemble à de l'acier fondu, et, lorsqu'on la dissout dans les acides elle laisse déposer le carbone sous forme de poudre noire.

Auparavant, pour la fabrication de l'acier fondu, on ne pouvait user que de quelques sortes de fer qui, après avoir été cémentées et liquéfiées, donnaient un produit dont l'étirage exigeait même une température déterminée. Il n'existait d'ailleurs que quelques qualités de fer de Suède, dont on pût fabriquer de l'acier fondu à *ciseaux*, c'est-à-dire de l'acier fondu capable de supporter la chaude nécessaire pour sa soudure avec le fer. Encore cette soudure réclamait-elle beaucoup de précautions. Quelques autres qualités donnaient, il est vrai, un acier fondu que l'on pouvait étirer à une moindre température, mais dont la soudure avec le fer exigeait l'emploi du borax, et une chaude peu élevée. Les fers de Suède, pour la plupart, donnaient, au reste, des aciers fondus, qu'il n'était possible d'étirer à aucune température, en barres cohérentes et saines, et il ne fallait songer à fabriquer par aucun moyen, avec des fers au coke ni même avec des fers ordinaires au charbon de bois, des aciers fondus de bonne qualité. Le procédé de M. Heath, au contraire, permet maintenant d'obtenir pour 36 fr. par 100 kilogrammes, et avec du fer ordinaire de Suède, de l'acier fondu soudable. Le fer commun au charbon de bois, et même les bonnes sortes de fer au coke, donnent aussi de l'acier fondu qui peut supporter le marteau à la température qu'exige ordinairement le travail de cet acier.

On obtiendra donc maintenant, avec beaucoup d'économie, des aciers fondus susceptibles d'être employés dans un grand nombre de circonstances, où l'on ne pouvait auparavant recourir à ce produit, et l'on doit même espérer de voir bientôt disparaître les criques et les gerçures qui se trouvent trop souvent encore dans les aciers de Hanovre et même dans les meilleurs aciers anglais. (*Dingler's Polytechnisches Journal.*)

SOMMAIRE DU N° 62. — FÉVRIER 1856.

TOME 11° — 6° ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Régulateur hydraulique par M. George.	57	Foyer fumivore, par M. Garçon.....	94
Système propre à éviter les accidents de chemins de fer par M. Adorno.....	59	Mire parlante à voyants par M. Menier.	96
Statistique. Monuments de Manchester.	62	Destruction des charançons avec l'absinthe verte par M. Lenger.....	97
Moulage sans modèle par M. de Louvrié.	63	Fabrication des bougies stéariques par M. Quanon Goudeman.....	98
Notice biographique sur Nicolas Le Blanc.	68	Préparation industrielle de l'oxygène, par M. Muller.....	99
Pain de qualité intermédiaire.....	72	Epuration des alcools par M. Castian...	101
Désaturation de la vapeur, par MM. Chaigneau et Bichon.....	75	Produits de la distillation des résines par M. Melsens.....	104
Note sur la culture de l'arbre à cire, par M. Kellermann.....	80	Ventilateur par MM. Ducommun et Dubied.....	108
Séchage des blés par MM. Messent et de Banville.....	83	Cuir oléigéné par MM. Lemaire et autres	108
Etat statistique des chemins de fer anglais. Discours de M. Stephenson.....	87	Chariot en métal cannelé par M. Francis.	109
Teilleuse par M. Dorey.....	90	Fabrication de l'acier fondu par M. Rochrig.....	109
Grille mobile fumivore, par M. Tailfer..	92		

BATEAUX A VAPEUR

SYSTÈME DE TRANSFORMATION DE MOUVEMENT

POUR LES MACHINES A VAPEUR DE MARINE

Par **MM. MORTON** et **HUNT**, ingénieurs à Glasgow (Écosse)

Brevetés le 4 décembre 1855

Cette invention a pour objet une disposition mécanique pouvant recevoir, dans son application, des modifications diverses, et servant à convertir le mouvement rectiligne alternatif en circulaire continu, et réciproquement, dans tous les cas où le mouvement rectiligne a lieu ou doit avoir lieu dans une direction parallèle à l'axe de l'organe mécanique auquel on veut transmettre un mouvement de rotation.

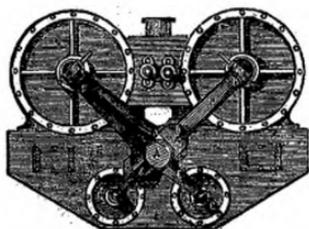


Fig. 1.

La plus importante application de ce système de transmission est celle que les auteurs en font aux machines à vapeur de marine, pour commander directement le propulseur à hélice, vu qu'il permet une disposition de machines joignant une compacité extrême à la simplicité, donnant un accès facile à toutes les pièces qui peuvent nécessiter une certaine surveillance et des réparations.

Avec ce genre de machines, on peut disposer un nombre quelconque de cylindres, parallèlement à l'arbre de couche.

La fig. 1 ci-dessus est une élévation vue de bout, la fig. 2 une coupe trichée faite par le cylindre de bâbord et la manivelle, et la fig. 3 un plan d'une paire de machines actionnant directement l'arbre de l'hélice, d'après ce système.

Sur l'arbre A du propulseur sont forgées deux manivelles B formant un

angle légèrement obtus avec son axe, et le bouton allongé ou portion de l'arbre situé entre ces deux manivelles et qui les relie, est incliné par rapport à l'axe, les manivelles B partant de points diamétralement opposés de l'arbre.

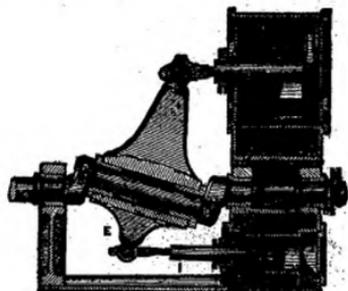


Fig. 2.

Cet ensemble porte le nom de manivelle à Z, à cause de sa forme en zigzag. Cette manivelle sert à la fois aux deux cylindres et aux deux pompes à air, et elle servirait également pour tous les cylindres que l'on voudrait ajouter, en les plaçant circulairement autour de l'axe de l'arbre, à côté ou vis-à-vis de ceux que nous avons figurés.

Sur le bouton ou axe incliné de la manivelle à Z est ajustée une pièce à leviers, consistant en une douille ou boîte allongée C, munie de coussinets, afin de se mouvoir librement sur ce bouton. De préférence, on place les coussinets aux extrémités de la boîte C, et on les dispose de façon à pouvoir les caler longitudinalement et latéralement.

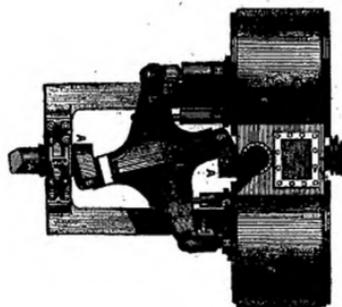


Fig. 3.

La pièce à bras de leviers C est venue de fonte avec quatre bras ou leviers DE, saillant à angle droit du bouton de manivelle et à angle droit aussi les uns par rapport aux autres. La pièce C est fondue en deux moitiés, boulonnées ensemble sur le bouton de manivelle, par le moyen de fortes brides.

Les deux bras supérieurs et les plus longs D sont reliés par des joints sphériques aux bielles des deux cylindres à vapeur F, tandis que les bras inférieurs et plus courts E sont articulés de la même manière aux bielles des pompes à air G. Les pistons à vapeur sont munis de petites tiges tubulaires H, afin de permettre le mouvement latéral très-léger des bielles, qui sont également reliées aux pistons par des joints sphériques.

Les pistons des pompes à air sont de même munis de tiges tubulaires I, dans un but analogue.

Pour expliquer le mouvement tout particulier mais assez simple produit par ces machines, on supposera que la manivelle à Z se trouve dans la position représentée dans les figures 2 et 3, les deux manivelles B faisant un angle de 45° avec l'horizontale, comme on le voit dans la fig. 1.

Dans cette position, la manivelle externe B, c'est-à-dire la plus éloignée des cylindres, est tournée en haut, du côté du cylindre F de bâbord. L'autre manivelle B est nécessairement tournée vers le bas.

Le bras correspondant D de la pièce à leviers est de la sorte nécessairement le plus près possible du cylindre de bâbord et le piston de ce cylindre est à l'extrémité interne de sa course.

Quant au cylindre F de tribord, la manivelle à Z se trouve avec ses parties B, dans un plan perpendiculaire à celui qui passerait par l'axe de l'arbre et celui du cylindre, et le bras D de tribord s'élève, dans ce plan, à angle droit de l'arbre A, le piston de ce cylindre étant exactement au milieu de sa course.

Dans cette position, si l'on admet la vapeur de manière à faire avancer le piston de tribord vers l'extrémité de sa course, ce piston aura toute sa puissance, par le moyen du bras de levier agissant comme un levier coudé, pour faire descendre la manivelle externe B, et élever la manivelle interne, le bras D de bâbord se comportant pour le moment comme l'axe ou point d'appui du levier coudé.

Dès que la vapeur arrive derrière le piston de bâbord, celui-ci commence à aider à l'autre, et lorsqu'un quart de révolution s'est effectué, le piston de tribord se trouve au bout de sa course. Le piston de bâbord sera au milieu de la sienne, et la manivelle sera exactement dans la même position par rapport au piston de bâbord que, en commençant, par rapport à l'autre, et le piston de bâbord agira avec toute sa puissance sur la manivelle, pour lui faire continuer sa révolution.

Lorsque le piston de bâbord arrive près de la fin de sa course, le piston de tribord revient et fait tourner la manivelle qui a passé son point mort par rapport à ce piston; ainsi l'action des deux pistons se combine, l'un étant au point le plus puissant de son effet, tandis que l'autre passe son point mort, comme cela a lieu dans les machines ordinaires, où les pistons sont reliés à des manivelles situées à angle droit l'une par rapport à l'autre.

On empêche que la manivelle à Z ne fasse tourner complètement la

pièce à leviers avec elle, en adaptant à cette dernière un bras saillant en dessous et se mouvant dans un guide à rainure en forme de segment.

Au lieu de cette disposition, on arrive au même résultat au moyen d'une barre semi-circulaire, oscillant sur un axe vertical, directement au-dessous du milieu de la manivelle à Z, les extrémités de cette pièce étant articulées à des axes adaptés sous le milieu de la pièce à leviers, à angle droit de l'axe vertical et de la douille de la pièce à leviers.

La rotation de la manivelle à Z donne un mouvement de va-et-vient longitudinal, par rapport à l'arbre A, aux extrémités des bras de levier, et par conséquent les bras inférieurs E communiquent un mouvement de va-et-vient aux pistons des pompes à air.

Comme les bras E ont à peine plus de la moitié de la longueur de ceux D, la course des pistons des pompes à air est considérablement moindre que celle des pistons à vapeur, de façon que la vitesse à laquelle marchent les pompes à air est comparativement faible, ce dont il est facile de concevoir l'avantage.

La pièce à bras de leviers C peut être formée de deux ou d'un plus grand nombre de pièces, de façon que chaque piston agisse sur une pièce distincte, quoique la même manivelle serve pour toutes ces pièces, les supports étant disposés de manière à ne pas gêner le mouvement.

L'arbre A est supporté par un fort palier extérieur, disposé pour recevoir la poussée du propulseur, et qui est relié avec les condenseurs par une plaque de fondation, et avec les cylindres à vapeur par des tirants.

L'autre extrémité de l'arbre est soutenue par des supports entre les cylindres et les pompes à air, et se prolonge un peu au dehors pour recevoir les excentriques de la distribution et des pompes d'alimentation et d'injection.

Les tiroirs sont actionnés par deux excentriques, l'un pour la marche en avant, l'autre pour la marche en arrière; les auteurs emploient le système à coulisse pour le changement de marche. Chaque excentrique a deux tiges, commandant chacune un coulisseau qui transmet son mouvement à des leviers coudés qui actionnent les tiroirs.

Les boîtes de distribution sont placées sur la partie supérieure des cylindres à vapeur, et les tiges des tiroirs sortent à leur partie postérieure.

Les pompes d'alimentation et d'injection sont commandées par un excentrique à l'extrémité de l'arbre. Du reste, les tiroirs et les pompes peuvent être disposés et actionnés de manières diverses. Ainsi, par exemple, les pompes pourraient très-bien être mises en mouvement par la pièce à leviers C; le constructeur peut facilement placer tous ces accessoires où il le juge convenable.

Une telle disposition de machine est, comme on le voit, très-convenable pour la marine, sous le rapport de sa capacité. La machine représentée à l'échelle de 1/100, dans les figures ci-dessus, est de 400 chevaux et occupe

un espace relativement minime, sans nuire à la commodité du service ou des réparations, toutes les parties de l'appareil étant d'un accès facile.

D'un autre côté, cette disposition réduite permet de donner peu de longueur à l'arbre du propulseur et par conséquent d'en éviter les vibrations toujours si nuisibles. Enfin, la forme de la manivelle étant équilibrée par elle-même, on peut imprimer à l'arbre une vitesse très-grande, et sans aucune irrégularité dans la marche.

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

DISCOURS DE M. LE BARON CHARLES DUPIN SUR LA PART PRISE PAR LA SOCIÉTÉ
AUX TRAVAUX DES EXPOSITIONS DE L'INDUSTRIE NATIONALE.

Messieurs, il y a déjà cinquante-cinq ans, lorsque l'abîme de nos révolutions se fermait une première fois, la France inaugurait une ère nouvelle consacrée à la renaissance de la paix intérieure, à la culture affranchie d'entraves de tous les arts utiles à la vie, sous l'action fécondante de la lumière libre aussi des sciences.

La Société nationale d'encouragement naissait alors, comme l'exprime son nom, pour encourager tous les efforts dirigés vers l'utilité publique, pour montrer, dans les industries essentielles, les besoins à satisfaire, indiquer la voie des progrès, ouvrir des concours entre les savants, les artistes et les manufacturiers, et récompenser dignement les succès obtenus.

Pour ministre d'un département qui comprenait l'intérieur, l'instruction nationale, les travaux publics, l'agriculture, le commerce et l'industrie, le premier consul avait choisi Chaptal, personnification vivante de la science appliquée aux arts. Ce même Chaptal, quelles qu'aient été les grandeurs et les déchéances de sa carrière publique, mit sa gloire à rester pendant un quart de siècle le président toujours réélu par la Société d'encouragement. Le choix de celle-ci l'honorait quand il était dans la prospérité; elle s'honorait elle-même en le nommant lorsque les grandeurs et la fortune s'éloignaient.

Sous de tels auspices, le XIX^e siècle inaugurait sa première année par l'exposition nationale de l'industrie d'un grand peuple.

Alors commençait pour la Société d'encouragement un noble rôle, qu'elle a continué pendant cinquante ans. Ses membres les plus distingués dans le progrès des manufactures figuraient parmi les exposants et méritaient les récompenses de l'ordre le plus élevé; d'autres membres, illustrés

par l'alliance de la science et des arts, siégeaient au jury national, que l'un des leurs présidait. Tantôt c'était Berthollet, tantôt c'était Monge, et l'Europe applaudissait à de tels choix.

Dix fois le même spectacle, dix fois les mêmes services, dix fois les mêmes récompenses ont honoré la Société d'encouragement.

Pendant la première moitié du XIX^e siècle, les plus éminents rivaux de notre industrie ont affecté le dédain pour les concours nationaux offerts aux produits des arts utiles. Ils se disaient trop sérieux pour ces jeux d'honneur et de science, où le négoce immédiat ne trouve rien à récolter.

Mais, après les explosions de 1848, quand nos malheurs intestins eurent fait croire que nos arts tombaient, que notre commerce était sapé par les secousses incessamment renouvelées des troubles publics, l'opinion de nos intelligents voisins changea sur-le-champ. Ce ne fut plus assez d'une exposition particulière à leur pays, ils la firent universelle, et l'on nous convia d'y porter les produits de nos arts blessés.

Nous acceptâmes. La Société d'encouragement fit appel à l'énergie, au talent des manufacturiers les plus éminents et les plus courageux de notre pays; dix-sept cents portèrent à Londres des œuvres où le progrès se montrait au lieu de la décadence, où le génie et le bon goût ajoutaient partout à l'utilité la grâce et la séduction. Un cri s'éleva dans le palais de cristal, cri de surprise et d'admiration, quand on vit resplendir cette industrie qu'on supposait accablée par le malheur.

A Londres encore, les manufacturiers, les artistes les plus distingués de la Société d'encouragement obtinrent leur large part des récompenses du premier ordre; et parmi les membres du jury choisis pour représenter la France, le plus grand nombre appartenait à la Société d'encouragement.

Une dernière et vaste expérience restait à faire. La France, pendant un demi-siècle, en avance de l'univers par ses expositions purement nationales, la France, à son tour, met la main sur le sceptre des expositions universelles, et dans quelles circonstances!

En 1853, nous allions être en guerre comme nous l'étions en 1801, en 1803. Mais la France est un pays où le genre industriel s'avive et grandit lorsqu'une part de ses enfants combat, tandis que l'autre double ses efforts pour suppléer aux bras que l'armée retire des champs et des ateliers.

Avec cette prévision qui juge de haut les succès possibles et cette volonté puissante qui les rend certains, l'Empereur se hâte de fixer une époque, prématurée aux yeux des timides. Dès 1853, il décrète, pour le 1^{er} mai 1855, l'Exposition universelle de Paris, et les nations se mettent à l'œuvre.

En vain ont lieu des combats, des sièges de géants qui tiennent en suspens le monde; nos armées, loin d'arrêter, protègent le travail des peuples.

La France élève à l'industrie un palais immense, il devient pour l'univers le temple de la paix et de la concorde.

Afin de préparer toutes les mesures qu'exige pareille entreprise, une grande commission impériale est formée où figurent des membres déjà placés, par votre choix, dans votre bureau, dans vos comités : vétérans pour la plupart, puisqu'à Londres presque tous avaient figuré dans la commission française de 1851, c'est eux qu'on devait consulter quand on voulait s'éclairer des leçons de l'expérience.

Parmi ces commissaires impériaux, pourquoi faut-il que j'aie à signaler la perte d'un de nos collègues les plus regrettables et les plus regrettés, dans la personne de M. Legentil, qui faisait partie de vos comités et qui présidait la chambre de commerce de Paris ! Vous aimiez tous cet excellent citoyen, d'un esprit si fin, d'un jugement si sûr et d'une si rare expérience ; il était aussi l'un des commissaires qui ont représenté le plus dignement la France à Londres.

La Société d'encouragement ne pouvait manquer de recevoir sa large part dans la composition du jury international chargé de choisir les exposants destinés aux récompenses.

Sur cent soixante jurés français, on en a pris parmi vous *cinquante-cinq*. Parmi ces cinquante-cinq, on a choisi la majorité des présidents et des vice-présidents français des classes et des groupes. C'est encore dans votre bureau, dans vos comités, qu'on a cherché les hommes honorés de telles distinctions par les choix de la commission impériale.

Ce que je veux signaler ici, c'est la part éminente obtenue par votre Société dans tous les ordres de récompenses, et surtout dans le *premier ordre*.

Je ne puis pas tout indiquer dans le peu de moments qui me sont accordés ; il faut m'arrêter à quelques citations.

En me bornant aux grandes médailles d'honneur, je dirai simplement qu'on les a données à nos collègues dont les noms suivent :

1° A M. Cail, le constructeur éminent des grandes machines, ou locomotives ou stationnaires, le coopérateur des appareils consacrés au raffinage du sucre par l'action de la chaleur et de la distillation, appareils imaginés et perfectionnés de concert avec feu Derosne, un autre de nos collègues.

2° A M. Cavaillé-Coll, pour la perfection apportée aux grandes orgues qu'il a construites avec des jeux ingénieusement variés dans leurs formes, dans leurs effets, et pour les améliorations que lui doit la facile transmission du vent, quel qu'en soit le volume ; il produit ainsi les tons les plus graves non moins aisément que les plus aigus.

3° A M. Charrière fils, jeune artiste qui marche sur les traces de son célèbre père ; il maintient l'établissement héréditaire à la tête des ateliers les plus recommandables pour l'invention si variée, pour la perfection et le prix comparativement modéré des instruments de chirurgie.

4° A M. Christofle, pour le vaste développement qu'il a fait prendre à la galvanoplastie perfectionnée en ses procédés, avec l'application indus-

trielle de la dorure et de l'argenture électro-chimique; enfin pour la beauté des ouvrages d'art, dont la plus riche expression se trouve dans le service de table exécuté pour l'Empereur avec autant de goût que de magnificence.

5° A M. Dubrunfaut, le savant chimiste manufacturier, pour l'ensemble des progrès que lui doit la fabrication du sucre de betterave. Cette fabrication, d'abord inférieure à tous égards au sucre des colonies, a conquis par degrés l'égalité des prix et la complète pureté. Aujourd'hui l'on dispute seulement sur l'infériorité de taxation qu'obtient, pour ne pas être expulsée du marché national, la production trop peu progressive du sucre de nos colonies.

6° A M. Farcot, dont les machines à vapeur à grande détente se distinguent à la fois par l'exécution si précise et l'ingénieuse disposition des parties qui transmettent les mouvements, et surtout par une économie de combustible qu'en France on n'avait pas encore atteinte dans un degré si remarquable.

7° A M. Godard de Baccarat, pour l'incomparable beauté de cette cristallerie qui n'a de rivale chez aucune autre nation : pureté parfaite de la matière unie à l'élégance des formes, à la précision des tailles, à la régularité des coulées; grandiose des produits les plus considérables, et rare délicatesse des produits de petite dimension, toutes les échelles de la perfection sont parcourues avec un même succès dans les produits de Baccarat.

8° A MM. Gros, Odier, Roman et C^e, de Wesserling, qu'il ne faut pas seulement citer pour la grandeur de leur établissement, l'importance des mécanismes, la puissance des moteurs, et pour la collection si riche de leurs tissus compris sous le nom marchand de *hautes nouveautés*. Il faut les louer, avant tout, pour les soins paternels qu'ils consacrent au bien-être, à la moralité, au bonheur de leurs ouvriers. La Société d'encouragement compte de tels associés depuis l'origine de son institution.

9° A M. Guimet, pour l'invention de cet outremer artificiel, un des miracles de la chimie; pour cette invention que la Société d'encouragement a devancée, a fait naître, par la proposition d'un grand prix que M. Guimet a remporté. Grâce à cette découverte, l'outremer qui coûtait, comme l'or, 3,000 fr. le kilogramme, l'outremer ne coûte plus aujourd'hui que 6 fr. Par ce bas prix, non-seulement les beaux-arts, mais beaucoup d'industries courantes peuvent faire emploi d'une couleur aussi puissante que pure.

10° A M. Guinon, le teinturier le plus renommé des soieries lyonnaises : on donne des médailles, et des plus importantes, à MM. les commanditaires de soieries admirables à la fois pour le tissage et les couleurs; on donne à M. Guinon une grande médaille pour ses perfectionnements personnels et pour ses inventions propres. Celle-ci me paraît la plus glorieuse.

11° A MM. Kœchlin frères, à cette famille qui, depuis un siècle, marche au premier rang dans Mulhouse, avance toujours, et continue, par les progrès de l'industrie des toiles peintes, à transformer miraculeusement un petit bourg de quelques centaines d'âmes. Ce petit bourg, le voici devenu la grande cité qu'enrichissent aujourd'hui près de quarante mille habitants ingénieux, infatigables, et tous enfants de leurs œuvres!

Après avoir présenté cette courte énumération de titres qui mériteraient un plus vaste tableau, relatons le nombre des grandes médailles d'honneur que le jury international a décernées, soit à des usines particulières, soit à des personnes qui travaillent individuellement, chez les peuples ayant reçu plus d'une telle récompense.

Pour les États-Unis, 2; pour l'Écosse, 2; pour l'Autriche, 2; pour la Prusse, 4; pour la Belgique, 5; pour l'Angleterre, 11;

Enfin, pour les simples membres de la Société d'encouragement, 11.

On n'aura pas la pensée de nous dire que la Société d'encouragement se trouvant trop bien représentée parmi les jurés, le jugement avait été trop indulgent pour les membres de cette grande association. Nous demandons fièrement à l'opinion publique, en dehors de tout jury, si les hommes éminents dont nous venons de rappeler en peu de paroles les mérites principaux n'avaient pas les plus justes titres à cette haute récompense?

Messieurs, pour les huit cents industriels qui composent la Société d'encouragement, un beau titre de gloire est celui d'avoir égalé, quant au nombre des récompenses de premier ordre, les deux mille exposants envoyés par la grande Angleterre pour représenter sa supériorité manufacturière!

Si je passais en revue les simples médailles d'honneur obtenues par la Société d'encouragement, il en est peut-être pour lesquelles vous seriez étonnés que la grande médaille n'ait pas été décernée, surtout lorsqu'à Londres elle avait été conquise.

Pour revenir à votre institution, le nombre des Français honorés des plus hautes récompenses dans l'industrie devait être celui même de vos membres les plus éminents. Pas un des savants manufacturiers, pas un des artistes ainsi placés au premier rang, ne devrait priver de son concours l'association libre et généreuse où chacun contribue, à condition de réserver pour autrui les prix et les encouragements. Puisse ma voix être entendue! Puisse-t-elle vous amener la collaboration, à la fois honorable et précieuse, des hommes supérieurs restés jusqu'à ce jour en dehors de nos rangs.

Vous seriez vous-mêmes surpris, messieurs, si je vous signalais le grand nombre d'industriels récompensés en 1855, par le jury de l'Exposition universelle, pour des inventions et des perfectionnements que vous aviez pressentis, sollicités, jugés et récompensés, comme l'outremer, depuis votre création.

Tels sont vos bienfaits. En un demi-siècle, vous avez dépensé près d'un

million de francs, sur vos propres fonds, pour féconder les germes de l'industrie et de la richesse sur le sol de la patrie.

Vous avez une large part dans les conquêtes qui placent aujourd'hui si haut les arts français; c'est votre récompense à tous, et l'estime sentie de vos concitoyens les plus éclairés la rend plus précieuse encore.

Vous continuerez dans cette carrière, qui donne aux chefs d'industrie la richesse honorée par l'intelligence, aux ouvriers le bien-être honoré par la bonté de la conduite;

Et si, dans quelques années, en quelque lieu que ce soit, on nous fait un nouveau défi de concours universel, vous aurez préparé les moyens d'obtenir pour la France des victoires nouvelles qui seront, comme nos victoires antérieures, utiles en même temps à toutes les nations.

PUITS ARTÉSIEN DE PASSY

NOTICE DE M. L'ABBÉ MOIGNO.

M. Dumas a fait à l'Académie une communication pleine d'intérêt sur les résultats des travaux commencés dans la plaine de Passy, pour le forage d'un nouveau puits artésien qui devra alimenter d'eau les bassins et lacs du bois de Boulogne. Il y a deux ans environ, un ingénieur saxon, M. Kind, qui a grandement perfectionné le système de forage par percussion des Chinois, avait proposé à la ville de Paris d'entreprendre à ses risques et périls le percement d'un puits comparable ou même supérieur au puits de Grenelle, sur tel point de la capitale ou de ses environs qui lui serait assigné. Il s'engageait à donner au nouveau puits un diamètre d'un mètre, et à prolonger le forage, s'il le fallait, jusqu'à 700 ou 720 mètres de profondeur, de manière à obtenir un rendement de 10,000 mètres cubes d'eau par jour, ce qui équivaut à très-peu près au volume d'eau que la Seine fait couler sous le pont de la Tournelle, à Paris.

Les propositions de M. Kind parurent si avantageuses à la commission chargée de les examiner, et qui comptait dans son sein MM. Dumas, Pelouze, Élie de Beaumont, etc., que celle-ci déclara à l'unanimité qu'il fallait les accepter. On fut quelque temps incertain sur le choix du lieu où se ferait le forage; il fut d'abord question du Jardin-des-Plantes; mais, plus tard, la majorité fut d'avis de tenter cette grande entreprise au bois de Boulogne, dans l'ancienne avenue Charles X, à l'angle des avenues de Saint-Cloud et du Petit-Parc. M. Kind y a établi son atelier au mois de juillet dernier. Le forage a commencé le 2 août, sur un diamètre de 1 mètre 20 centimètres. Pendant longtemps, alors qu'on traversait les couches de marne et de craie sans mélange, la vitesse moyenne du forage était

de 5 mètres par jour; dans les couches de sable, elle s'est ralentie à 2 mètres 1/2 ou 3 mètres; maintenant qu'on a atteint de nouvelles couches de craie renfermant de nombreux rognons de silex, la vitesse ne dépasse pas 1 mètre 1/2. La profondeur du puits aura atteint au 1^{er} mai, 700 ou 710 mètres, c'est-à-dire qu'elle sera de 150 mètres plus grande que celle du puits de Grenelle. M. Kind n'a aucun doute sur la réussite de son entreprise, malgré le grand diamètre donné au puits; il compte déjà de nombreux triomphes; il a creusé, il y a quelques années, dans le Luxembourg, un puits de 60 centimètres de diamètre, de 730 pieds de profondeur, avec une marche parfaitement régulière et jamais interrompue. Il fait exécuter en ce moment même, au Creuzot, un sondage qui a dépassé 700 mètres. Il nous a affirmé, car, avant de parler de ce magnifique travail, nous avons voulu le voir de nos propres yeux, que, si la commande lui en était faite, il pousserait le percement jusqu'à 1,000 et 2,000 mètres, avec pleine certitude de succès. Ce tour de force ne semble plus incroyable quand on a étudié de près la méthode si simple et si efficace qu'a adoptée M. Kind. Tout le monde se rappelle que, dans le forage du puits de Grenelle, on se servait d'une tige rigide en fer, qui avait toute la longueur du puits; qui, vers la fin du travail, pesait, par conséquent, un poids énorme, 70,000 kilogrammes. Cette tige était armée à son extrémité tantôt d'un foret, quand il s'agissait de la faire pénétrer dans le sol en la faisant tourner sur son axe; tantôt d'une cuillère lorsqu'il fallait amener à la surface les fragments détachés et pulvérisés par le foret. Le poids effrayant de la tige est un inconvénient immense qui limite forcément l'opération, et il est déjà extraordinaire qu'on ait pu atteindre ainsi 550 mètres. A la barre en fer de plusieurs centimètres de diamètre, M. Kind substitue une barre cylindrique en bois, formée de tiges de jeunes sapins de 15 mètres de longueur, unies par des douilles en fer armées de vis; la quantité de fer ajoutée à chaque tige est juste ce qui est nécessaire pour que sa pesanteur spécifique soit égale à celle de l'eau. Comme, en forant, on rencontre l'eau à 20 ou 30 mètres au-dessous du niveau du sol, et que cette eau ne cesse pas de remplir le trou, il en résulte que la barre de percement, dont le poids, quelle que soit sa longueur, ne dépasse pas le poids de l'eau, est portée par cette eau et ne pèse relativement rien; on la soulève donc et on la fait redescendre avec une force très-minime, et cependant, parce qu'elle est faite en bois debout, elle a dans le sens vertical une solidité extrêmement grande, comparable à celle du fer. L'extrémité de cette longue tige porte une pince qui s'ouvre quand elle descend, qui se ferme quand elle monte, au moyen d'un parallélogramme en relation par ses angles avec deux cordes qui aboutissent à l'orifice du puits, et que l'on manœuvre soit avec la main, soit à l'aide d'un mécanisme additionnel. Au fond du puits repose un mouton ou trépan très-lourd, d'une forme assez analogue à celle du mouton dont on se sert pour battre et enfoncer les pieux, mais armé à sa surface inférieure de grosses dents en fer

symétriquement distribuées, de manière à pénétrer dans le sol du fond du puits quand on laisse le trépan retomber, pour le diviser, le broyer, le réduire en débris, que l'on enlèvera plus tard; le trépan est surmonté d'une tige implantée à sa surface supérieure, et par lequel on peut le saisir.

Voici maintenant toute la manœuvre :

Au moyen d'une machine à vapeur de vingt-quatre chevaux, qui fait osciller un énorme balancier horizontal, on abaisse d'abord la barre en bois; la pince qu'elle porte à son extrémité se ferme et saisit la tige du trépan que la barre soulève avec elle en remontant à une hauteur de quelques mètres au-dessus du fond; la pince alors s'ouvre, lâche la tige, le trépan ou mouton retombe et produit son effet de division, de broiement, etc., etc. C'est donc par percussion qu'on agit, à la manière des Chinois, en substituant toutefois une barre rigide sans pesanteur à la corde ou à la chaîne du Céleste-Empire. On soulève en moyenne vingt fois le trépan en une minute pour le laisser retomber. Après douze heures de travail, on remonte la barre entière de bois avec le trépan; cette opération se fait avec une rapidité vraiment merveilleuse: toutes les tiges de 5 mètres sont dévissées l'une après l'autre en moins de dix minutes; on les revisse aussitôt, et l'on fait descendre à la place du trépan un seau armé à sa partie inférieure d'une soupape que l'on ouvre et ferme aussi à l'aide des cordes et de la pince; le seau, ouvert par en bas, et poussé par la barre, pénètre dans la masse pâteuse et se remplit: on ferme la soupape et on le retire, pour le remplacer de nouveau par le trépan et continuer le forage.

Rien de plus efficace, de plus régulier, de plus rationnel, de plus simple, que cette série de manœuvres qui font le plus grand honneur à l'habile ingénieur qui les a conçues, et les fait exécuter avec tant de calme et de sang-froid.

A mesure qu'on traverse de nouveaux terrains, on a soin d'en recueillir des échantillons et de les représenter sur un dessin qui deviendra ainsi une véritable carte géologique du bassin de Paris.

M. Dumas était chargé par M. Kind de faire aux membres de la section de géologie et de minéralogie une proposition qu'ils s'empresseront sans aucun doute d'accepter: lorsqu'une couche leur semblera offrir plus d'intérêt, et qu'elle lui aura été désignée, il offre de circonscrire et détacher au fond du puits un cylindre de 50 centimètres de diamètre, de 1 ou 2 mètres de hauteur, et de l'amener intact à la surface, de manière à mettre en évidence la constitution réelle du sol.

M. Élie de Beaumont s'est empressé de faire remarquer dès aujourd'hui que cette opération devra être faite lorsqu'on sera parvenu à la craie chloridée ou verte, qui renferme d'assez grandes quantités de rognons de phosphate de chaux dont l'agriculture pourrait tirer parti.

CUIRS ET PEAUX

MACHINE A REFENDRE LES CUIRS

Par **M. L. APELDOORN**, à Montmartre (Seine)

Breveté le 22 octobre 1853

(PLANCHE 158.)

Parmi quelques notices industrielles publiées dans notre numéro de décembre 1853, nous annonçons l'ingénieuse machine dont nous donnons aujourd'hui les dessins.

On sait combien il est difficile de séparer en deux ou en trois parties les peaux et les cuirs qui demandent à être réduits d'épaisseur ou au-moins à être égalisés de manière à présenter sur toute leur étendue la même force, la même homogénéité.

Quand le travail se fait à la main, on a l'inconvénient de perdre entièrement toute la partie enlevée et qui ne forme plus que des déchets à peu près de nulle valeur. Et pour qu'il se fasse d'une manière régulière et économique à l'aide d'une machine, il faut non-seulement que cette machine soit exécutée avec une très-grande précision, mais encore qu'elle agisse pour ainsi dire avec toute l'intelligence que l'homme peut apporter lorsqu'il opère manuellement.

En présence des difficultés pratiques qu'un tel travail présente, surtout pour les cuirs d'une grande dimension, l'inventeur s'est attaché d'une manière toute particulière à éviter par la machine perfectionnée qui a fait l'objet de son brevet d'invention, les divers inconvénients reprochés jusqu'alors à tous les systèmes que l'on a proposés ou mis à exécution.

La fig. 1, pl. 158, représente la machine toute montée en élévation longitudinale ou vue de face extérieure.

La fig. 2 en est une section verticale suivant la ligne 1-2.

Pour peu que l'on examine ces figures, on reconnaît tout d'abord que le cuir ou la peau A qu'il s'agit de découper est préalablement étendu en partie sur une table en bois B que l'on place exactement à la hauteur qu'elle doit avoir pour se présenter tangentiellement à la surface inférieure du rouleau de pression C. Un couteau fixe en acier trempé D est placé en avant et sur toute la longueur de la machine, en regard de la règle directrice E, qui ne laisse entre son arête extérieure et le tranchant du couteau que juste l'espace nécessaire pour le passage du cuir. Cet intervalle peut

d'ailleurs varier suivant les épaisseurs de celui-ci, soit en montant soit en baissant la règle.

Le rouleau ou cylindre de pression C qui doit forcer le cuir à s'appliquer contre le bord de la règle et en même temps contre l'arête tranchante du couteau est disposé de manière à s'en écarter toutes les fois que le conducteur de l'appareil le juge convenable.

Observons d'abord que ce rouleau est en cuivre afin de ne pas tacher le cuir ; et afin qu'il ne fléchisse pas dans quelque point de sa longueur par la grande pression qu'il doit exercer, l'auteur a appliqué au-dessus un second cylindre ou rouleau directeur F qui est plus fort de diamètre et qui est en fonte, tourné avec soin dans toute son étendue. Ces rouleaux sont d'ailleurs traversés par des axes en fer qui, prolongés à chaque bout, leur servent de tourillons afin qu'ils puissent tourner librement sur eux-mêmes.

Ils sont portés tous deux par la même traverse de fonte G, qui non-seulement leur sert de support, mais en même temps, leur permet de changer de position, et de se soulever au besoin au-dessus du cuir, afin de ne pas le toucher.

A cet effet cette pièce, à laquelle on donne d'ailleurs la forme et la dimension convenables, est terminée à chaque extrémité par une portée cylindrique qui est reçue dans les coussinets *c* des paliers H, placés de chaque côté de l'appareil.

Or ces portées formant tourillons, comme s'ils appartenaient à un seul et même axe, sont nécessairement excentrées par rapport au centre du premier rouleau. Il en résulte que lorsqu'on fait pivoter la traverse sur les coussinets *c*, les rouleaux changent de place, sont soulevés ou baissés par rapport à la surface du cuir, ou des arêtes du couteau et de la règle conductrice.

On a aussi disposé les coussinets dans leurs paliers de manière à permettre d'en fixer très-exactement la position, soit au moyen de vis latérales *d* pour les côtés, soit au moyen de ressorts à boudin, de ressorts en caoutchouc, et de vis de pression ou de rappel *e* pour les élever ou les baisser au degré convenable.

Sur le côté et dans la longueur de la même traverse en fonte G, sont appliquées des touches I, qui ont pour but de s'appuyer sur la surface du cuir, et de repousser, pendant que celui-ci est tiré, les ondulations, les plis, les espèces de gaufrages, qui se forment successivement, et qui empêchent que la peau ne se présente bien plane au tranchant du couteau.

Cette partie de la machine est peut-être la plus importante et la plus délicate en même temps. De ce que le cuir, quoique humide d'ailleurs, quand il est soumis à l'action du tranchant, ne présente pas une surface très-régulière, que ses épaisseurs ne sont pas les mêmes dans toute son étendue, il est bien difficile, pour ne pas dire impossible, d'empêcher les plis et le gaufrage dont je viens de parler. Aussi arrive-t-il, par cela même, très-

souvent des accidents, qui occasionnent des pertes plus ou moins considérables.

C'est ce que M. Apeldoorn a particulièrement cherché à éviter, en s'attachant à appliquer un système qui obligeât le cuir à se maintenir constamment bien tendu sur toute la partie voisine du couteau. A cet effet les touches I sont placées dans les directions convenables, pour faire l'office des mains de l'homme, qui tendrait à repousser les plis en arrière et à dresser la surface. Elles sont mobiles, c'est-à-dire disposées avec des ressorts à boudin i, ou des ressorts en caoutchouc, dont on règle d'avance la tension selon le degré voulu; elles peuvent alors glisser sur les supports mêmes qui les relient à la traverse de fonte G. Et quand on soulève celle-ci pour éloigner les rouleaux du cuir, les touches se trouvent également soulevées au-dessus de ce dernier.

Le cuir à découper, étant préalablement couché, en partie, comme nous l'avons dit, sur la table B, est amené sous le rouleau de pression C, puis pincé entre l'arête tranchante du couteau D, et celle de la règle E, comme on le voit bien sur la coupe verticale fig. 2. Mais de ce que le bord de la peau que l'on présente ainsi est toujours plus mince que le reste, il a pu être amené sans être coupé jusque sur la circonférence de l'ensouple J ou du cylindre, lequel est disposé à peu près comme celui des métiers mécaniques à tisser, c'est-à-dire que l'on a ménagé dans toute sa longueur une entaille ou mortaise qui permet d'y pincer le cuir à l'aide d'une réglette f, que l'homme chargé de conduire l'appareil place et retire toutes les fois qu'il le juge nécessaire.

Cet ouvrier a dû naturellement amener ainsi la peau, à la main, sur cette ensouple, avant de faire presser le rouleau C, et dès que son bord extrême est engagé dans l'entaille et pincé par la réglette, il fait descendre tout le système de pression, sur le couteau et son guide, puis il met l'ensouple en mouvement, c'est-à-dire que lorsque la machine est commandée par un moteur inanimé, comme on le suppose ici, il fait embrayer la courroie sur la poulie, qui est fixe sur l'arbre en fer K; lequel porte un pignon denté L, engrenant avec la roue droite M, placée sur le bout de l'axe de l'ensouple; cette dernière tournant alors, mais lentement, dans le sens indiqué par la flèche (fig. 3) entraîne le cuir A, qui, fortement serré entre le guide ou le conducteur E, est forcé de se séparer par le tranchant même du couteau D, contre lequel il est conduit.

Or, comme il y a dans toute cette partie, une rigidité extrême (car on voit d'une part que le couteau repose sur un support en fonte M, très-épais et par suite très-résistant, et de l'autre que la traverse G et ses rouleaux sont eux-mêmes d'une grande solidité) il faut nécessairement que le cuir se tranche dans toute son étendue, et cela avec une régularité, une précision parfaite. C'est en effet ce qui a lieu, grâce toutefois à l'addition des touches qui pressent préalablement sur la surface du cuir et empêchent que les plis les ondulations n'arrivent jusqu'au tranchant.

Quand il est nécessaire d'arrêter, comme par exemple, lorsque le cylindre ou ensouple J a fait une révolution sur lui-même, l'ouvrier n'a qu'à faire passer la courroie motrice de la poulie fixe P à la poulie folle P' à l'aide d'une fourchette d'embrayage qui est à sa disposition. Ce mode de mouvement, qui est d'ailleurs très-simple, peut être évidemment modifié dans la pratique, et exécuté de différentes manières selon les circonstances ou les localités. Ainsi dans de certains cas, on peut faire marcher la machine à bras d'homme, au moyen d'une ou de deux manivelles qui seraient alors sur l'arbre du pignon, en faisant embrayer celui-ci avec sa roue, ou en le faisant débrayer à volonté.

Il faut que, dans tous les cas, quel que soit le système employé, on puisse toujours arrêter la marche du cylindre ou ensouple J, ou le mettre en mouvement, à volonté, sans peine et sans perte de temps.

Nous avons dit plus haut que la règle directrice E était disposée pour être soulevée ou baissée selon les besoins; à cet effet on l'a construite de telle sorte qu'elle puisse osciller sur elle-même d'une certaine quantité, en la faisant à charnière d'un côté, et l'obligeant de l'autre à s'appuyer sur des cames ou excentriques *g*, que l'on peut aisément faire tourner, soit dans un sens soit dans l'autre, à l'aide d'une manette *h*, rapportée à l'une des extrémités de leur axe commun. Ainsi en tournant cette manette dans un sens, on peut soulever la règle, soit pour que son bord se présente en regard du tranchant du couteau, soit au besoin pour qu'il se trouve même plus élevé; avec elle on soulève en même temps la table de bois B ainsi que le cuir qui y est étendu, et en la tournant dans l'autre sens, la règle descend avec la table.

Cette disposition a l'avantage de permettre de régler avec toute l'exactitude désirable l'épaisseur de la partie que l'on veut enlever à la peau et suivant la force même de celle-ci, condition essentielle qui est appréciée de tous les fabricants.

Il arrive souvent que l'on est obligé de tirer la peau sur les rives pendant que la machine est arrêtée; et comme dans ce cas le cylindre C ferait résistance, on dispose à chacune de ses extrémités des viroles libres, qui permettent le mouvement de la rive du cuir, par leur rotation.

TEINTURE

DU SORGHO COMME PLANTE TINCTORIALE

Extrait d'un rapport de **M. HÉTET**, pharmacien de la marine.

On s'est beaucoup occupé déjà du sorgho comme plante saccharine; nous rappelons à ce sujet ce que nous avons publié dans notre numéro d'avril 1855. Aujourd'hui, un pharmacien de la marine, M. Hétet, vient d'étudier cette plante au point de vue de ses qualités tinctoriales. L'extrait suivant du rapport de M. Hétet a été publié par la *Revue coloniale*.

« ANALYSE DE LA CANNE DE SORGHO. — La canne de sorgho contient suivant l'auteur :

Eau.....	70	Les 0,557 de sels contiennent :	
Sels.....	0,537	Silice.....	0,062
Sucré.....		Chlore.....	
Ligneux.....		Acide sulfurique.....	
Albumine.....	29,463	— phosphorique.....	
Matière grasse..		— carbonique.....	0,475
Cérasie.....		Potasse.....	
	100	Chaux.....	
		Magnésie.....	

« Nous avons cherché quelle est la quantité en poids de tiges, feuilles et graines, que peut fournir un hectare de terrain. — Des calculs faits à la suite de pesées exactes ont fourni les chiffres suivants :

Un pied fournit en moyenne :

Tige sans feuilles ni graines.....	250 grammes
Feuilles vertes.....	70 —
Graines.....	60 —

Un hectare peut fournir 120,000 pieds, ce qui donne :

Tiges.....	30,000 kilogrammes.
Feuilles.....	8,400 —
Graines.....	7,200 —

30,000 kilogrammes de tiges pourraient donner 2,100 kilogrammes de sucre, et 1,000 kilogrammes d'alcool.

« Les glumes qui enveloppent la graine sont colorées en rouge brun si foncé qu'elles paraissent noires. Cette teinte est due à une matière colorante complexe, condensée dans cette partie du fruit, mais qui existe aussi dans les fibres radicellaires à leur origine et dans les jeunes bourgeons.

Cette matière colorante est insoluble dans l'eau froide ; — l'eau bouillante la dissout avec une couleur rouge violet ; — l'alcool, même à froid, l'enlève aux glumes et se colore d'un rouge foncé ; — l'éther la dissout et prend une teinte rouge vif ; — une dissolution bouillante d'alun prend une couleur rouge lilas ; — l'acide sulfurique concentré la dissout avec couleur rouge foncé ; l'acide chlorhydrique, avec couleur rouge orange : — les alcalis, avec couleur brune.

« Les dissolutions acides étendues d'eau laissent précipiter une matière rouge brun foncé ; — les dissolutions alcalines précipitent, par les acides, des flocons bruns, qui rougissent par des lavages ; les liqueurs surnageantes sont jaunes.

« La teinture alcoolique évaporée donne les lamelles cristallines, qui paraissent noires vues en masse, et qu'une matière grasse rend brillantes ; la liqueur et les eaux de lavage ont une couleur jaune.

« La teinture éthérée donne aussi, par évaporation et addition d'eau, un précipité rouge sur lequel surnage une liqueur jaune.

« Il y a donc dans les glumes de sorgho saccharin deux principes colorants, l'un rouge, peu soluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool, l'éther, les acides et les alcalis ; l'autre jaune, très-soluble dans l'eau et dans les autres dissolvants, qui n'est pas précipitable de ses dissolutions comme la matière rouge.

« La matière rouge, que l'on peut nommer *purpurholcine* (rouge de Houque), se présente sous la forme d'une poudre rouge violet si foncé qu'elle paraît noire ; elle n'a pas d'odeur ; sa saveur, très-faible, est un peu amère et astringente. Chauffée dans un tube fermé, elle ne se volatilise pas, et donne des vapeurs empyreumatiques qui se condensent en gouttelettes huileuses jaunes. En présence de la chaux potassée, elle donne, sous l'influence de la chaleur, des vapeurs alcalines. C'est donc une matière azotée et dont nous déterminerons plus tard la composition atomique.

« La purpurholcine est peu soluble dans l'eau froide, mais se dissout bien dans l'eau bouillante, dans l'alcool à froid et à chaud et dans l'éther avec couleur rouge. L'acide sulfurique et le chlorhydrique la dissolvent avec couleur orange. La potasse, l'ammoniaque, l'eau de chaux, l'eau de baryte lui communiquent une couleur pensée ; l'alun, rouge violacé ; le bichlorure d'étain, rose ; elle tache la peau en lilas, couleur que les acides font passer au rouge ; elle n'est pas soluble dans les huiles fixes.

« On peut la préparer par plusieurs procédés : 1° on traite les graines par l'acide sulfurique concentré ; on laisse en contact un ou deux jours, puis on délaie dans une grande masse d'eau ; on jette le tout sur un filtre et on lave jusqu'à ce que la liqueur ne soit plus acide. Le charbon qui reste sur le filtre, mêlé à la matière colorante, est traité par l'alcool chaud, et donne une teinture qu'il suffit de distiller et d'additionner d'eau pour obtenir la purpurholcine en lames brillantes, souillées d'un peu de matière

grasse. Le liquide retient la matière jaune et un peu de purpurholcine.

2° On peut traiter les graines directement par l'alcool et opérer comme ci-dessus sur la teinture alcoolique. L'éther conduit au même résultat.

3° On peut encore employer une solution de potasse; il se fait un magma brun que l'on filtre, et dans la liqueur on verse avec précaution de l'acide chlorhydrique; il se précipite des flocons bruns sur lesquels sur-nage un liquide jaune. On les sépare, on les lave bien, on les redissout dans l'alcool, et celui-ci donne par évaporation la purpurholcine.

« Usages. — Cette matière colorante peut être utilisée en teinture. En faisant varier les dissolvants et les mordants, on obtient sur des étoffes de coton, de laine et surtout de soie, de belles nuances, qui varient autant qu'on peut le désirer dans les bruns, les gris, les rouges, les orangés, les lilas. Notre conviction, à cet égard, est appuyée sur des essais de teinture en petit.

« La matière jaune, que l'on peut nommer *xantholcine* (jaune de houque), est très-soluble dans l'eau à froid et à chaud. Soluble dans les acides, qui la font virer au jaune orange, les alcalis lui conservent sa couleur. Elle forme avec différents oxydes métalliques des laques roses et oranges.

« Les tissus mordancés prennent des couleurs variées de jaune et d'orangé, de brun, de rose.

« Elle s'obtient en même temps que la matière rouge, et reste en dissolution dans les différents liquides où la purpurholcine s'est précipitée. Mais elle n'est pas pure et elle est mêlée de matière rouge. Le meilleur procédé pour l'isolement est l'emploi de la potasse. On peut la purifier en employant le procédé indiqué par Kullmann (*Journal de pharmacie*, t. XIV, p. 355), pour la matière jaune de la garance, que ce chimiste a nommée *xanthine*.

« Ainsi, les graines de sorgho renferment deux matières colorantes qui, appliquées à la teinture, pourront remplacer la garance et donner toutes les nuances que l'on obtient de la racine de cette rubiacée. La purpurholcine diffère des matières rouges de la garance par sa non-volatilité; la xantholcine paraît identique avec la xanthine.

« Les graines de sorgho torréfiées paraissent posséder une action sédative sur l'économie animale; plusieurs personnes ont été légèrement purgées par une décoction de ces graines grillées. Des expériences, qui se poursuivent à l'hôpital du bague de Toulon, diront le dernier mot sur cette action thérapeutique des graines de la houque saccharine.

« En résumé, le sorgho saccharin est une des plantes les plus remarquables et les plus dignes d'être étudiées; elle offre de l'intérêt au point de vue scientifique et industriel. Il est probable que la médecine en tirera parti. C'est, en un mot, une des plus précieuses conquêtes opérées sur le règne végétal.

OUTILLAGE

MACHINES-OUTILS COMBINÉES

Par M. RENSRAW, à Nottingham

(PLANCHE 158.)

Parmi les nombreuses machines-outils actuellement en usage, le tour est sans contredit la plus ancienne, et il est encore la plus importante, en raison du grand nombre et de la diversité de ses applications, et la perfection de son travail. Néanmoins cette machine est loin de satisfaire à tous les besoins de l'industrie moderne, qui a graduellement ajouté des machines à raboter, à mortaiser, à canneler, à faire les écrous, à tailler les engrenages, à percer, et beaucoup d'autres adaptées à certaines spécialités.

Chacune de ces machines est d'un emploi restreint, borné à tel ou tel genre de travail, de sorte que le constructeur de machines est obligé de passer successivement d'un appareil à l'autre, avant d'avoir pu terminer une pièce mécanique présentant quelque complication de forme ou de mécanisme.

Ce genre de travail présente des inconvénients réels, tels que les pertes de temps résultant du transport des pièces pesantes et de la nécessité de les fixer à nouveau, et les chances d'erreurs provenant d'ajustement répétés à plusieurs reprises avec plus ou moins d'exactitude. De plus, dans certains établissements, particulièrement dans ceux où l'on s'occupe de la fabrication de petits appareils, et où les machines-outils seraient d'un très-grand secours, on recule devant la dépense à faire pour se procurer ces divers genres d'appareils.

Il serait donc avantageux d'avoir une machine de construction simple, réunissant en elle seule les fonctions de plusieurs machines, pouvant achever un travail qui nécessiterait, avec le système actuel, l'emploi successif de plusieurs de ces appareils.

C'est là précisément le but que s'est proposé M. Renshaw en imaginant les machines que nous avons dessinées dans notre planche 158, et qui réunissent les fonctions du tour et de la machine à mortaiser.

La fig. 3 fait voir une élévation longitudinale d'un tour ordinaire, avec support à chariot, auquel le perfectionnement qui nous occupe a été appliqué.

La fig. 4 est une vue de bout de ce même appareil, dont on a enlevé la poupée mobile.

Outre ses fonctions de machine à tourner, percer et dresser les surfaces planes, ce tour joue le rôle de machine à mortaiser. Il se compose d'abord des pièces ordinaires, du bâti A portant la poupée fixe B, avec son cône de poulies C et son arbre D; à l'autre extrémité du tour se trouve la contre-poupée ou poupée mobile E.

Le mouvement est donné au support à chariot F par la révolution du disque-manivelle G, dont la bielle ajustable H s'attache d'un bout à un bouton arrêté par un écrou dans une coulisse I, de l'autre à l'extrémité d'une pièce verticale, susceptible de glisser dans une coulisse ou des glissières horizontales à queue d'aronde, fixées sur la face du bâti A. A cette pièce est boulonné le support à chariot.

On règle la longueur de la bielle H par le moyen d'une coulisse allongée et de deux boulons K; de plus, outre ses mouvements ordinaires, le support à chariot est muni d'une pièce M qui permet son ajustement dans le sens vertical.

Pour obtenir le mouvement de rotation nécessaire de l'arbre qui porte la pièce, pendant l'action de l'outil N, une vis sans fin O est disposée de manière à engrener avec une roue dentée hélicoïdale P sur cet arbre.

Nos figures font voir la machine combinée rabotant ou façonnant le moyeu d'une manivelle Q, qui est boulonnée contre le plateau du tour, contre lequel elle était déjà fixée pour les opérations du perçage et du tournage. Le travail du rabotage ou façonnage de cette manivelle présente de l'analogie avec celui que l'on effectuerait à l'aide d'un étai limeur ou d'une machine à mortaiser.

Par la rotation du disque G, l'outil N va et vient de manière à raboter l'excédant de métal du moyeu de la manivelle laquelle est placée concentriquement par rapport à l'axe de l'arbre D, de façon qu'en faisant tourner graduellement la vis sans fin O par le moyen de son croisillon ou petite roue à main, la manivelle tourne pour présenter successivement les divers points de la circonférence de son moyeu à l'action de l'outil. L'outil est commandé par le chariot supérieur R muni d'une vis et d'une petite roue à main, à la manière ordinaire; mais si on le juge convenable, le mouvement horizontal de cet outil, et le mouvement continu ou intermittent de l'arbre qui porte la pièce en travail peuvent avoir lieu automatiquement en les reliant avec un des organes en usage dans les machines à raboter pour produire le déplacement graduel de l'outil.

Une fois la douille rabotée ou façonnée, on peut former de la même manière l'autre en renversant la position de la manivelle sur la plate-forme; d'un autre côté, les parties droites de la manivelle peuvent se raboter en arrêtant la plate-forme dans une position telle qu'elles se présentent parallèlement au mouvement vertical de l'outil, qui a lieu par le moyen du chariot M. On pourrait également raboter ces surfaces dans le sens horizontal, si l'outil avait une forme en conséquence. Ce mouvement a lieu par le chariot R et peut être automatique. Nos figures font voir un

moyen de rendre automatique le mouvement du chariot vertical M, dépendant du mouvement de va-et-vient du chariot longitudinal.

La fig. 5 fait voir une disposition mécanique que l'on pourrait employer en remplacement du disque à coulisse G pour commander le chariot. Des crémaillères T sont fixées au banc ou bâti du tour, et un pignon V avance le long de ces crémaillères par l'effet de sa rotation, le changement de marche s'effectuant à l'aide d'une disposition connue quelconque. On emploiera, par exemple, une disposition à trois poulies avec des courroies dont une est droite et l'autre croisée.

Un arbre horizontal U porte les trois poulies W X et W' à son extrémité. Les deux poulies W W' sont folles; celle X seule est fixe. Ce système de poulies est actionné par les deux courroies Y dont une est droite et l'autre croisée. La barre de changement de marche Z porte une paire de taquets ajustables a' et deux ressorts b' à son extrémité. En outre elle est munie d'une pièce d'arrêt c'. Le levier d'embrayage d' est monté sur un axe transversal, de sorte que lorsqu'on le fait obliquer à droite ou à gauche de la verticale, il amène l'une ou l'autre des courroies Y sur la poulie fixe, c'est-à-dire celle du milieu X. Le système d'embrayage comprend en outre une détente e' qui agit conjointement avec l'arrêt c'.

Voici comment fonctionne ce mécanisme : une des courroies ayant été amenée sur la poulie fixe X, la rotation qui en résulte fait tourner et marcher le pignon à denture échelonnée V le long des crémaillères fixes, par le moyen de l'engrenage d'angle V, dont le pignon avance sur l'arbre U qui l'entraîne dans sa rotation par le moyen d'une clavette et d'une rainure longitudinale. De la sorte le chariot longitudinal qui est attaché au système de pignons mobiles V, est poussé dans le sens nécessaire à l'action de l'outil, jusqu'à ce qu'il rencontre un des arrêts a', et pousse de la sorte un des ressorts b' contre le levier d'; ce dernier amène l'autre courroie sur la poulie X et renverse le mouvement.

Dans le retour du chariot, ce dernier butte contre l'autre arrêt a', l'autre ressort b' pousse le levier d'embrayage d' et la première courroie revenant sur la poulie fixe change encore le mouvement et ainsi de suite.

Dans la fig. 3, nous avons représenté un arrêt à vis g' destiné à maintenir l'arbre du tour, lorsqu'il doit demeurer immobile.

La fig. 6 représente une machine verticale à mortaiser ou à façonner, spécialement destinée aux grosses pièces qui sont supportées par l'arbre n'. On peut comparer cette machine à un tour qui serait dressé sur uné de ses extrémités et dont on aurait enlevé la contre-poupée. Elle diffère des machines ordinaires à mortaiser par l'application de l'arbre n' et par quelques autres détails. Cette machine peut, outre ses effets rectilignes servir pour percer et tourner, de telle sorte qu'une manivelle fixée sur la plate-forme o', y demeure jusqu'à son complet achèvement.

Le chariot vertical P est actionné par un plateau à coulisse, comme

cela a lieu dans les machines à mortaiser en général. Ce mouvement ainsi que celui de la vis sans fin q' et de la roue r' sont arrêtés quand on veut tourner ou percer.

Cette même figure fait voir le moyen d'actionner les vis des chariots qui composent le support de l'outil, par le moyen de deux paires de roues mobiles s' pouvant glisser verticalement sur des arbres à rainures. L'arbre n' peut au besoin prendre des positions inclinées au moyen d'un arbre t' portant soit un pignon, soit une vis sans fin engrenant avec un secteur denté fixé à la poupée de l'arbre.

MACHINES-OUTILS

MACHINES A SCIER ET A TAILLER LES PIERRES

INVENTION AMÉRICAINE

(PLANCHE 159.)

Ces machines sont toutes deux représentées dans la planche 159. Les vues de la première comprennent les figures 1 à 5.

La fig. 1 est une élévation de cette machine avec la coupe du sol et des massifs sur lesquels elle repose.

La fig. 2 est un plan correspondant.

La fig. 3 une vue de bout.

Les fig. 4 et 5 sont deux coupes de détail, dont une verticale et une horizontale, montrant le mode d'attache des scies.

La pierre A que l'on veut scier est posée par le moyen de pièces de bois a qui l'élèvent à la hauteur convenable, sur la plate-forme B d'un chariot qui marche sur des rails dans une fosse C. C'est au moyen de ce chariot qu'on amène et qu'on arrête, au point voulu, la pierre sous les scies.

La machine proprement dite se compose, d'un côté, d'un bâti D supportant l'arbre coudé d , qui transmet au châssis des scies le mouvement qu'il reçoit lui-même d'un moteur par les poulies E; de l'autre, d'un bâti ou châssis vertical F destiné à servir de guide au mouvement d'abaissement graduel des scies.

Un châssis en bois G pouvant osciller sur une entretoise e du bâti D, à son autre extrémité, qui décrit, comme on le conçoit, un arc de cercle, guidée par les montants extérieurs f du bâti F (fig. 3).

Un contre-poids g suspendu à une double chaîne h , qui, passant sur des poulies k , vient s'attacher au châssis G, l'équilibre à un certain point et règle la vitesse de la descente.

Le châssis G porte à sa partie inférieure des galets j sur lesquels se meut, d'un mouvement alternatif, un autre châssis H qui porte les scies i , et que commande, par une bielle k , la manivelle de l'arbre d .

Les scies i pressent donc de tout le poids de leur châssis H sur la pierre, et à mesure que celle-ci est entamée, le contre-poids laisse descendre le châssis G qui finit par s'arrêter sur la table B.

Le nombre des scies est variable. Leur emmanchement qui a lieu par le moyen de clavettes est vu dans les fig. 4 et 5.

La machine à tailler est représentée dans les fig. 6 à 9.

La fig. 6 représente l'élévation de la machine.

Son bâti A se compose de deux parties fixées chacune au moyen de deux boulons à la longrine B.

A la partie supérieure de ce bâti se trouve fixé, au moyen de deux boulons, le châssis C vu en plan dans la fig. 7. Sur ce châssis est fixé un arbre coudé qui fait mouvoir les porte-outils D.

Des ressorts fixés aux porte-outils servent à les maintenir constamment appuyés sur la surface du châssis C, avec le concours de la bride E.

On donne du fer à l'outil au moyen des deux vis a fixées après le bâti b .

La pierre à tailler repose sur la table F et est maintenue à chaque extrémité par deux supports à vis f .

La table et la pierre reçoivent leur mouvement au moyen d'une vis sans fin et d'une crémaillère fixée sous ladite table; la vis est mise en marche par les pignons d'angle g dont l'un g' est actionné par l'arbre moteur et commande tout le système.

La table se meut sur le banc G fixé après la longrine B par six boulons g^2 ; deux entretoises relient à chaque extrémité et au milieu les deux parties de ce banc.

La fig. 9 est une coupe transversale d'une partie de cette disposition.

La fig. 7 représente le plan du porte-outils laissant voir la position des roues qui font mouvoir le bâti mobile C au moyen des deux vis a . Un chapeau h recouvre l'arbre coudé.

La fig. 8 représente la vue de côté du châssis mobile C; les deux pattes h fixées audit châssis reçoivent les deux vis a qui le font mouvoir.

L'arbre moteur M est porté par un support L en deux parties, et deux poulies i et j sont calées sur lui.

Chacune des parties de ce support est fixée à la longrine au moyen de deux pattes et boulons; elles sont en outre reliées entre elles par les quatre entretoises.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

CONTREFAÇON

FLEURS BLEU-FLORIMOND

JUGEMENT ET ARRÊT QUI ONT STATUÉ SUR UNE DEMANDE EN DÉCHÉANCE
DU BREVET FLORIMOND.

Les deux arrêts concernant les fleurs bleu-Florimond ci-dessous reproduits témoignent de nouveau du soin particulier que les tribunaux apportent dans l'étude technique et juridique des questions qui leur sont déferées.

Il en ressort, en faveur des brevetés que, dans certains cas la vente antérieure de leurs produits ne constitue pas nécessairement la nullité légale du brevet, lorsque, par exemple, l'inspection et l'analyse chimique de ces produits ne suffisent pas pour faire reconnaître le procédé de fabrication.

Un brevet pour être frappé radicalement de nullité dans le sens légal, doit avoir reçu une publicité suffisante pour pouvoir être exécuté.

EXTRAIT DU JUGEMENT.

D'un jugement contradictoirement rendu par le Tribunal civil de première instance du département de la Seine, 4^e chambre, le 10 août 1855, enregistré et signifié tant à avoué qu'à domicile

Entre :

M. Joseph FLORIMOND, fabricant de fleurs artificielles, demeurant à Paris, rue Richelieu, n° 83, comparant par M^e Théodore Regnault, avocat, assisté de M^e Pettit, avoué, d'une part.

Et MM.....

Comparant par M^e Desmarest, avocat, assisté de M^e Pochard, avoué.

Il appert avoir été littéralement extrait ce qui suit :

Le tribunal, ouï en leurs conclusions et plaidoiries à l'audience du six juillet dernier, Desmarest et autres, assisté de Pochard, leur avoué : Regnault, avocat de FLORIMOND, assisté de Pettit, son avoué ;

Ouï le ministère public en ses réquisitions à l'audience du vingt-sept du même mois de juillet ;

Ouï de nouveau les avocats des parties à l'audience du trois août courant, en réponse aux dites réquisitions ;

Le ministère public également entendu ;

La cause continuée ce jourd'hui pour le jugement, et après en avoir délibéré conformément à la loi ;

Jugeant en premier ressort :

Attendu que si l'autorité de la chose jugée devant la juridiction correc-

tionnelle ne peut être opposée à l'action civile introduite devant le tribunal, néanmoins, les parties ont pu se prévaloir des documents recueillis dans les procès antérieurs sur l'objet et le mérite du brevet de FLORIMOND du onze novembre mil huit cent cinquante-deux ;

Et attendu que les expertises qui ont eu lieu et les documents recueillis sont de nature à éclairer la conviction du tribunal ; qu'ainsi toute autre voie nouvelle d'instruction et l'enquête demandée par M.... et les intervenants, seraient aujourd'hui sans objet ;

Sans avoir égard à l'articulation des faits proposés ;

Statuant tant sur les conclusions des parties, principale et intervenante, que sur les réquisitions du ministère public ;

Attendu qu'il est dès à présent établi, qu'ainsi que Florimond l'a énoncé dans son brevet, l'application des bleus dits Cobalt, Outremer et cendres bleues, ne s'était faite avant lui que sur des étoffes apprêtées en bleu plein et qu'on n'avait pas trouvé le moyen de faire cette application par la dégradation des couleurs au moyen du trempage ;

Qu'ainsi ce que FLORIMOND a fait breveter, ce n'est pas l'application des couleurs ci-dessus à la coloration des étoffes pour fleurs artificielles, encore moins l'emploi des bleus solubles, même pour une coloration à teintes nuancées, mais un procédé spécial d'application des couleurs bleues insolubles par lui désignées pour obtenir la dégradation de teintes destinée à imiter les fleurs naturelles ;

Attendu que cette imitation obtenue par le procédé décrit constitue un produit nouveau ;

Qu'ainsi le procédé comme le produit sont brevetables et qu'ils sont même inséparables comme le moyen et l'effet ; et que s'ils étaient divisés l'un de l'autre, le brevet deviendrait sans objet et serait frappé de stérilité ;

Attendu que si Florimond *avant de prendre son brevet, a lui-même livré au commerce des produits de sa fabrication* ; l'inspection et l'analyse chimique de ces produits suffisaient sans doute pour révéler la nature des couleurs appliquées, *mais non pour faire reconnaître le mode spécial et nouveau d'application*, rendu nécessaire par l'insolubilité de ces substances minérales ;

Qu'ainsi antérieurement à la date du brevet, le procédé n'avait pas reçu dans le sens légal la publicité nécessaire pour frapper le brevet de déchéance, puisque sans la connaissance des termes du brevet, les produits ne pouvaient être imités.... Condamne les contrefacteurs MM.

ARRÊT DE LA COUR IMPÉRIALE DE PARIS.

EXTRAIT

D'un arrêt contradictoirement rendu par la 2^e chambre de la cour impériale de Paris, le 21 février 1856, enregistré et signifié tant à avoué qu'à domicile,

Entre : M. Florimond, sus-dénonmé,.....

Et MM.....

Il appert avoir été littéralement extrait ce qui suit :

LA COUR, après avoir entendu en leurs demandes, conclusions et plaidoiries respectives en ses audiences des six et treize février présent mois.....;

Et en avoir délibéré conformément à la loi ;

Vidant son délibéré continué à ce jourd'hui et statuant sur l'appel interjeté par M..... et consorts, du jugement rendu par le tribunal civil de la Seine en date du dix août mil huit cent cinquante-cinq, ensemble sur l'appel incident de Florimond et sur les conclusions respectivement prises.

En ce qui touche les conclusions principales des appelants sur le mérite du brevet de Florimond, soit quant aux procédés, soit quant aux produits ;
Adoptant les motifs des premiers juges ;

En ce qui touche les conclusions subsidiaires tendant à ce que le brevet soit limité exclusivement aux procédés qui peuvent constituer une invention ;

Considérant qu'il est de toute évidence que le brevet ne peut pas s'étendre au delà de ce qui constitue l'invention y décrite ;

Que le breveté ne peut pas l'entendre et ne l'entend pas autrement ;

Que la cour, en rejetant la demande en déchéance, ne juge pas autre chose ;

Que la justice n'aura à se prononcer sur ce point, de savoir si les limites du brevet ont été dépassées, qu'alors qu'il lui sera dénoncé un fait particulier qu'on prétendra excéder les termes du brevet, — ce qui n'est pas l'objet du procès actuel ;

Considérant qu'une enquête sur les deux faits articulés est inadmissible ;

Que, quant au premier fait, la cour en reconnaissant la nouveauté du procédé et du produit de Florimond, décide que le contraire de l'articulation est dès à présent établi ;

Que, quant au second fait, reconnu d'ailleurs par Florimond, la cour décide également qu'il n'opère pas nullité ;

Qu'il serait donc inutile, sous un double rapport, d'en autoriser la preuve ;

En ce qui touche l'appel incident,

Considérant que les premiers juges ont fait une juste appréciation du préjudice causé, et ordonné une publicité suffisante pour consacrer les droits de Florimond ;

En ce qui touche les conclusions additionnelles,

Considérant qu'elles sont fondées sur le motif que, depuis le jugement dont est appel, la contrefaçon aurait continué ;

Qu'il ne s'agit pas, quant à présent, de contrefaçon, mais de déchéance de brevet ;

Sans s'arrêter aux conclusions subsidiaires et à fin d'enquête des appelants, non plus qu'aux conclusions additionnelles de l'intimé, qui sont rejetées,

Met les appellations au néant.

Ordonne que le jugement dont est appel sortira son plein et entier effet;

Condamne les appelants aux amendes de leurs appels;.....

COUR IMPÉRIALE DE PARIS.

(Chambre des appels correctionnels.)

DIVULGATION DU SECRET DE FABRIQUE. — PROCÉDÉS DE CONSERVATION DES SUBSTANCES ALIMENTAIRES DE M. CHEVALIER-APPERT.

La Cour impériale de Paris vient d'être appelée à statuer sur la divulgation d'un secret de fabrique, délit prévu par l'art. 418 du Code pénal.

Déjà le *Génie industriel* (vol. VIII, page 297) a publié deux arrêts, l'un du tribunal correctionnel de Schlestadt, l'autre en appel du tribunal correctionnel de Strasbourg sur une question en litige se rattachant à la communication d'un secret de fabrique.

En se reportant à ces arrêts on verra que bien que le résultat se trouve opposé, l'un prononçant la condamnation, l'autre prononçant l'acquittement, motivé sur ce que l'objet en litige n'était pas un secret dans l'acception du mot, cependant tous deux reconnaissent le principe de la pénalité édictée par l'art. 418 du Code pénal au sujet des secrets de fabrique.

« La Cour,

« En ce qui touche l'appel de S...;

« Considérant que le délit prévu par l'art. 418 du Code pénal entraîne la peine d'emprisonnement; que dès lors, et aux termes de l'art. 135 du Code d'instruction criminelle, S..., régulièrement cité, était tenu de comparaître en personne devant la Cour, et que ni les conclusions déposées en son nom à la barre, ni les observations présentées, par suite, dans son intérêt, ne peuvent avoir pour effet de lier contradictoirement la cause avec lui; qu'ainsi et en l'état il y a lieu de prononcer par défaut en ce qui le concerne;

« Donne défaut contre lui et pour le profit, statuant tant à son égard qu'en ce qui touche X... par un seul et même intérêt;

« En ce qui touche les demandes tardives à fin d'audition des témoins;

« Attendu que la Cour possède, par suite des débats et de l'instruction, tous les éléments nécessaires à la manifestation de la vérité;

« Considérant qu'il résulte des faits et circonstances de la cause que dès le mois de décembre 1851, Chevalier-Appert avait établi dans ses ateliers

un système d'autoclaves bain-marie concentré avec suppression du trou d'homme et addition d'un manomètre à air libre pour la conservation des substances alimentaires.

« Attendu que si ce système, dont nul autre n'avait fait usage avant lui dans les mêmes et exactes conditions, a pu cesser à partir du 28 décembre 1852, date du brevet, d'être spécialement protégé par l'art. 418 du Code pénal, en tant que système d'appareils, il n'en est pas de même du procédé particulier de sa fabrication, des règles et précautions spéciales observées par lui pour la conduite de ses chaudières et les détails de fonctionnement de ses appareils;

« Considérant en effet que ces objets particuliers, dans l'emploi desquels consistent les moyens pratiques d'exploitation d'un brevet et dont les articles 5 et 6 de la loi du 5 juillet 1844 n'exigent pas la description dans la demande en délivrance de brevet constituant essentiellement les secrets de fabrique dont l'article 418 du Code pénal punit la divulgation de la part des ouvriers qui les possèdent en cette qualité, et qui, comme tels, sont chargés de faire fonctionner les appareils;

« Considérant que X..., ainsi que D..., non-appelant, ont fait partie des ouvriers qui ont été, par leur position, forcément initiés par Chevalier-Appert aux secrets de sa fabrique; que X... a même été longtemps et spécialement préposé à la conduite et à la surveillance de sa chaudière, et qu'il a quitté son usine en mai 1852;

« Considérant qu'il est établi par l'instruction et les débats qu'abusant de la confiance nécessaire qui lui avait été accordée, L... a fait construire avec D... un appareil en tous points semblable à celui qu'ils avaient fait fonctionner chez leur ancien maître Chevalier-Appert, et que X..., après avoir vendu, le 15 décembre 1852, cet appareil au sieur M... (aujourd'hui décédé), s'est mis à son service pour le faire fonctionner d'après les règles, procédés et précautions spécialement employés et suivis par Chevalier-Appert;

« Qu'il est également établi qu'avant sa sortie de chez... d'où il a été renvoyé pour ce fait, X... avait communiqué à S... le secret de la fabrication de Chevalier-Appert; que c'est, d'après son indication et celle de D..., que S... a fait construire dans son usine, en août 1853, un appareil semblable à celui de Chevalier-Appert; puis qu'aussitôt après son établissement, tous deux sont entrés au service de S..., chez qui ils ont fait fonctionner ledit appareil d'après les procédés, règles et précautions usitées chez Chevalier-Appert, et qui constituent le secret de ce dernier;

« Considérant que de tous les documents de la cause, il résulte pour la Cour la preuve que S... a attiré X... à son service, et l'a provoqué à cet effet par dons à raison de sa qualité d'ouvrier employé précédemment chez Chevalier-Appert, et en vue de lui confier le fonctionnement de ses appareils suivant les procédés secrets de Chevalier-Appert;

« Qu'ainsi, c'est frauduleusement et dans une intention coupable, qu'il

a reçu de S..., aussi bien que de D... la communication du secret de fabrication de Chevalier-Appert ;

« D'où suit que X... s'est rendu coupable du délit prévu et puni par l'art. 418 ; et S..., complice du même délit, tant en provoquant par dons ledit X... à le commettre, qu'en l'aidant et assistant dans les faits qui l'ont préparé, facilité et consommé ; délits prévus et punis par les art. 59 et 60 du Code pénal ;

« Met l'appellation et ce dont est appel au néant ; ordonne que ce dont est appel suivra son plein et entier effet. »

P. S. Le pourvoi de cette affaire est en cassation.

TRIBUNAL DE COMMERCE.

Audience du lundi 18 février 1856.

Présidence de M. DENURÉ.

La demande contre le prétendu contrefacteur d'un dessin déposé au Conseil des prudhommes, conformément à la loi du 18 mars 1806, n'est pas recevable quand il est prouvé que le dessin était, avant le dépôt, tombé dans le domaine public.



FABRIQUE DE PRODUITS PYROGÈNES

PAR M. TESSIÉ DU MOLAY.

« Lorsqu'on distille les savons alcalins, alcalins terreux ou métalliques, avec ou sans vapeur d'eau, on obtient des produits gazeux solides et liquides.

« Les produits gazeux brûlent en produisant une très-belle lumière, et peuvent être immédiatement appliqués à l'éclairage. Le liquide recueilli contient des produits de volatilité et de densité différentes ; en les séparant par une distillation fractionnée on obtient un premier produit qui peut être utilisé comme dissolvant, ou appliqué à l'éclairage.

« Le second, moins volatil et plus dense, possède des propriétés lubrifiantes qui le rendent très-propre aux différents graissages industriels. Le produit solide séparé par filtration, pression et redistillation, avec ou sans vapeur d'eau, peut être employé dans la fabrication des bougies. Les savons obtenus avec toutes les huiles végétales ou animales donnent, par la distillation des produits identiques. »

IMPRESSION DES TISSUS

MACHINE A IMPRIMER A QUATRE COULEURS

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

(PLANCHE 159.)

Le dessin de la machine que nous avons représentée dans notre planche 159, fig. 10, nous a été communiqué par **MM. Ducommun et Dubied**, de Mulhouse, qui, avec **M. Huguenin**, se sont beaucoup occupés de la construction de ce genre de machines et y ont apporté plusieurs perfectionnements importants pour lesquels ils se sont fait successivement breveter.

C'est ainsi qu'à la date du 22 février 1849, ils ont demandé un premier brevet sous le titre général de Perfectionnements aux machines à imprimer les étoffes au moyen de cylindres gravés.

Le 11 août de la même année, ils ont pris un autre brevet d'invention pour l'application du caoutchouc vulcanisé sur la circonférence des cylindres des différentes machines.

Enfin, le 11 juillet 1850, **MM. Huguenin, Ducommun et Dubied** ont pris un troisième brevet pour l'application directe d'un moteur à vapeur aux machines à imprimer au rouleau.

La particularité qui distingue principalement la machine dont nous donnons le dessin consiste dans le mode de pression à caoutchouc que les auteurs appliquent aux cylindres gravés. Nous ne décrirons que sommairement la disposition générale de la machine, dont on reconnaîtra facilement toutes les parties.

Elle se compose d'un bâti A, dans la partie supérieure duquel est monté le cylindre presseur D, dont on détermine la position dans le sens vertical au moyen des vis et des engrenages d'angle C.

Le tissu à imprimer se déroule d'une ensouple Y, à laquelle un poids Z sert de frein. Ce tissu passe de là entre des traverses γ , pour se rendre autour des cylindres P, X et X' désignent des rouleaux qui guident le feutre qui conduit l'étoffe.

Les cylindres gravés e sont au nombre de quatre, puisqu'il y a quatre couleurs. A chaque cylindre gravé correspondent un cylindre fournisseur H, une auge S contenant la couleur, dans laquelle baigne le rouleau R, et des racles N et O.

La pression des cylindres gravés contre le rouleau D, c'est-à-dire contre

l'étoffe, s'obtient par l'intermédiaire de rondelles de caoutchouc. Voici comment :

Pour les cylindres inférieurs, des manivelles I fixées sur des vis i servent à faire mouvoir des leviers coudés H. A l'extrémité de chacun de ces leviers s'articule une tige e pénétrant dans une boîte h à l'intérieur de laquelle elle comprime, par une rondelle de métal m des rondelles en caoutchouc k . Les tiges l sont filetées et des écrous o règlent le degré de compression du caoutchouc.

La pression que l'on transmet par la vis i au levier H se communique donc par l'intermédiaire des rondelles de caoutchouc k , à la boîte h , et par cette dernière au cylindre e .

Pour les cylindres supérieurs, la disposition est comme on peut le voir, un peu différente. Ici la pression est donnée au cylindre par la vis l elle-même, m reçoit l'effort du caoutchouc k , qui prend point d'appui dans la boîte h .

La vis l est commandée par la manivelle I à l'aide d'un engrenage j .

Des écrous g filetés à droite et à gauche servent à déterminer la position angulaire des boîtes h .

CHIMIE APPLIQUÉE

CUIVRAGE GALVANIQUE DU FER

Par la Société **J.-B. SORIN** et C^e, à Paris.

On a pu remarquer à l'Exposition universelle, parmi les produits métallurgiques de France, de nombreux et remarquables échantillons d'objets en fer, galvanisés par le procédé que nous décrivons ci-dessous, et dont le brevet vient d'être cédé par M. J. Taillfer à la société J.-B. Sorin et C^e, qui en a entrepris l'exploitation sur une large échelle.

Le but de cette invention est de permettre l'application industrielle du cuivrage galvanique du fer par le sulfate de cuivre, à tous les objets et pièces mécaniques qu'il est utile de préserver contre l'oxydation.

On sait que le sulfate de cuivre (vitriol bleu) est le seul sel qui permette de déposer, sur une surface métallique, une couche de cuivre d'une certaine épaisseur, dans un court espace de temps. Mais d'un autre côté, on n'est, jusqu'ici, parvenu à cuivrer le fer galvaniquement, qu'au moyen de solutions cuivreuses, n'ayant aucune action sur le métal à recouvrir; sans cette condition importante, l'action produite par un liquide qui atta-

querait le fer, produirait une oxydation qui, interposée entre la couche de cuivre et la surface du fer, s'opposerait à toute adhérence entre ces deux métaux.

Or, le sulfate de cuivre se trouve, sous ce rapport, dans des conditions si défavorables, que lorsqu'on veut, par son moyen, cuivrer galvaniquement, à l'aide de quelques couples, une pièce de fer, on ne dépose, sur la surface de cette dernière, qu'une boue de cuivre, qui s'enlève en passant le doigt dessus.

Aussi les industriels et surtout les chimistes ont-ils d'abord déclaré que le sulfate de cuivre ne pouvait servir à cuivrer que les métaux non susceptibles de se combiner avec l'acide sulfurique rendu libre par la réduction du cuivre du sulfate, et que par conséquent ce sel ne pouvait s'appliquer au cuivrage.

Par suite, on ne s'est jusqu'à présent servi, à cet effet, que de dissolutions alcalines, telles que le cyanure de cuivre dissous dans le cyanure de potassium, et d'autres dissolutions remplissant le même but. Mais ces dissolutions de cuivre ne permettent d'obtenir qu'une couche cuivreuse excessivement mince et incapable de résister aux agents extérieurs qui attaquent le fer à travers le cuivre, ce dernier ne protégeant le fer que pour ainsi dire comme un réseau. Si l'on voulait faire acquérir à la couche de cuivre une épaisseur suffisante, on s'exposerait à des pertes de temps, et à des dépenses telles, qu'elles dépassent de beaucoup la valeur du résultat industriel et commercial que l'on s'est efforcé d'atteindre. Quant aux épaisseurs de cuivre de un millimètre qui sont, pour certaines pièces, nécessaires, il serait, suivant l'auteur, impossible de les obtenir par les procédés que nous venons d'indiquer.

Afin de pouvoir faire usage, dans le cuivrage du fer, du sulfate de cuivre, l'inventeur du nouveau procédé a imaginé de recouvrir d'abord le fer d'une faible couche de cuivre par les procédés ordinaires, puis de continuer l'opération par le sulfate de cuivre, ce sel permettant, comme nous l'avons dit, d'obtenir facilement et en peu de temps une épaisseur de cuivre illimitée.

PRÉPARATION DES PIÈCES. — Les pièces de fer brut, sont en général recouvertes d'un enduit produit non-seulement par l'oxydation qui se manifeste à leur surface, par l'action des diverses chaudes nécessaires à leur confection, mais encore par une couche plus ou moins épaisse communément appelée *mâchefer* ou *paille de fer*, et qui n'est réellement qu'un enduit de fer très-carburé.

Il importe, pour que le cuivre puisse adhérer à la surface du fer, de débarrasser les pièces à cuivrer, tôle, clous, vis, etc., de la croûte de corps étrangers qui les recouvre, et de les amener à un état de propreté parfaite, de pureté chimique.

A cet effet, les objets sont d'abord soumis à l'action de l'acide sulfurique étendu d'eau jusqu'à ce qu'ils soient dépouillés de leur croûte, puis

on les lave à l'eau froide, et ensuite on les soumet quelques instants à l'action de l'eau bouillante. Celle-ci, en dilatant les pores du fer, en élimine, en raison de ce que l'acide sulfurique est très-soluble dans l'eau, tout l'acide qu'elles contiennent.

On plonge ensuite ces objets dans une lessive de soude caustique qui les débarrasse entièrement des dernières parcelles d'acide qu'ils auraient pu retenir. Enfin, en dernier lieu, on les plonge dans une bouillie de chaux, dans laquelle on les laisse séjourner pendant plusieurs semaines, et ils acquièrent les propriétés les plus favorables pour présenter à l'action des liquides une surface métallique chimiquement pure, c'est-à-dire exempte de toute interposition de corps étrangers.

PREMIER BAIN. — On plonge d'abord les pièces, préparées comme nous venons de le dire, dans un premier bain servant au cuivrage préalable qui doit garantir le fer de l'action du second bain, fait avec du sulfate de cuivre rendu fortement acide par une addition d'acide sulfurique. Voici quelle est la préparation du premier bain.

On fait dissoudre de 40 à 45 grammes de cyanure de potassium par litre d'eau et de cyanure de cuivre, jusqu'à complète saturation.

Les pièces de fer sont soumises pendant une heure dans ce bain à l'action d'une batterie électro-galvanique, composée d'un assez grand nombre de couples qui peuvent être proportionnellement très-petits. L'expérience a démontré que ce qui importe, dans le cas qui nous occupe, n'est pas la grande-surface des couples, mais bien leur nombre.

L'auteur a conclu de ses observations que quels que soient le volume et le nombre des pièces soumises à l'action galvanique, il est nécessaire d'obtenir, pour la réussite et l'adhérence de l'enduit métallique, un dégagement considérable d'hydrogène à la surface des pièces. Ayant plusieurs fois cuivré quelques centaines de pièces à la fois, il a remarqué que ce dégagement était tellement abondant, que le bain paraît soumis à une vive effervescence ; 24 à 30 éléments, dont les zincs ont 5 centimètres de diamètre sur 15 de hauteur, peuvent produire cet effet sur des surfaces de plusieurs mètres carrés, soit que ces surfaces appartiennent à une seule pièce, soit qu'elles soient réparties sur plusieurs.

BAIN DE SULFATE DE CUIVRE. — On prépare à chaud une solution de sulfate de cuivre marquant, une fois refroidie, 24° à l'aréomètre.

On étend cette solution d'une quantité d'eau suffisante pour la faire descendre à 20°, puis on y ajoute de l'acide sulfurique de manière à la ramener à 22°. Le bain est alors tout préparé. Les objets sortant du premier bain, et recouverts d'une légère couche de cuivre, sont lavés à l'eau, puis plongés dans le second bain ; mais pas avant que la batterie électrique de ce bain n'ait été mise en action. De la sorte en disposant de ces appareils d'une manière appropriée au but que l'on se propose, on obtient que chaque série d'objets à cuivrer ne puisse se trouver en contact avec le bain acide sans éprouver en même temps l'action galvanique qui dépose

à leur surface, en quelques secondes, assez de cuivre pour les préserver complètement.

Cette précaution a pour but d'achever promptement, et à coup sûr, le travail du premier bain, dans le cas où il resterait quelques interstices dans la couche préservatrice de l'action acide du bain.

On laisse alors le dépôt se continuer, et en quelques heures les objets en fer se trouvent recouverts d'une couche de cuivre épaisse et si adhérente qu'aucun effort physique ne peut la détacher, et que nul agent chimique, susceptible d'attaquer le fer et non le cuivre, ne peut la traverser.

Pour obtenir ce second cuivrage, les dispositions des piles sont changées, et la surface des appareils galvaniques doit, autant que possible, être en rapport avec celles des pièces à cuivrer.

MODIFICATION DU SYSTÈME. — BAIN D'OXYDE DE PLOMB. — Le procédé décrit plus haut pour préparer le fer à l'action du bain de sulfate de cuivre en le recouvrant d'une couche préservatrice, est bien suffisant si les opérations successives sont bien faites. Mais, outre l'obligation où l'on se trouve de faire usage d'un courant électrique comparativement considérable, on est obligé de prendre, pour certaines pièces, de très-grandes précautions, et quelquefois, lors de l'immersion dans le second bain, on voit apparaître sur la pièce des taches foncées, indices certains de la porosité de la couche préservatrice, et qui forcent l'opérateur à recommencer son travail après un nouveau nettoyage des pièces.

L'inventeur a donc imaginé, pour parer à cet inconvénient, de substituer à la première couche de cuivre préservatrice, une couche de plomb remplissant le même but avec beaucoup plus d'avantages.

En effet, le plomb est encore moins susceptible que le cuivre de se combiner avec l'acide sulfurique du sulfate de cuivre que contient le second bain.

La réduction par le galvanisme du plomb contenu dans l'oxyde de plomb dissous dans la potasse, n'exige qu'une faible dépense d'électricité. De plus on peut obtenir un enduit d'une épaisseur illimitée. Cependant comme le plomb est mou, il faut éviter d'exagérer cette épaisseur de peur de diminuer la solidité du dépôt de cuivre définitif. On sait aussi que les enduits galvaniques en augmentant d'épaisseur augmentent en même temps en étendue et finissent peu à peu par boucher d'une manière absolue tous les interstices. Enfin, industriellement, ce bain de plomb coûte moins que le bain de cuivre alcalin, et il permet d'obtenir de meilleurs résultats sans présenter des pièces défectueuses.

Voici comment on compose ce bain de plomb : on fait dissoudre de l'oxyde de plomb (litharge) dans de l'eau contenant en dissolution 10 pour 100 de potasse. La saturation du bain est entretenue par une anode de plomb appropriée à l'étendue des objets soumis à l'action du bain.

Ce bain présente en outre sur le bain alcalin deux avantages immenses :

1° Il n'est pas, comme le cyanure de potassium, susceptible de se décomposer en carbonate de potasse sous l'influence d'une atmosphère humide.
 2° Il ne produit pas d'émanations délétères qui puissent nuire à la santé des ouvriers.

En raison de sa nature, à l'état de carbonate de potasse ce bain peut durer indéfiniment.

ÉCLAIRAGE

MOYEN DE DÉCOUVRIR LES FUITES DE GAZ

Par M. MACCAUD, à Paris.

Nous avons déjà décrit dans notre numéro de septembre 1854, l'ingénieux système de M. Maccaud pour découvrir les fuites de gaz dans les conduites ou dans les appareils d'éclairage, et pour l'exploitation duquel une Société s'est constituée à Paris sous le nom de *Compagnie du Cherche-Fuites*.

Aujourd'hui que l'expérience est venue consacrer complètement ce procédé et lui donner une grande extension, nous enregistrons avec plaisir le fait suivant, signalé par M. Boquillon, bibliothécaire du Conservatoire des Arts-et-Métiers.

« Depuis le 15 décembre, dit M. Boquillon, je reçois le gaz chez moi, et jusqu'au 22 février, pas un seul jour ne s'est passé sans que je fusse obligé de souffler dans les tuyaux pour empêcher la flamme de mes becs de danser avec une extrême violence, sans que, surtout, une odeur trop caractéristique rendit inhabitable l'une des pièces traversées par les conduits.

« Ces inconvénients furent signalés à l'appareilleur, qui, lorsqu'il en avait le temps, envoyait un ouvrier, lequel, à son tour, prétendait avoir fait le nécessaire; ce qui n'empêchait pas la flamme de danser et l'odeur d'être plus insupportable que jamais. Enfin, et malgré mes incessantes réclamations, on finit, en me promettant toujours le remède, par ne plus m'envoyer personne.

« J'assistais à la dernière séance générale de la Société d'encouragement, où j'entendis décerner une médaille à M. Maccaud, pour son *cherche-fuite*, dont l'utilité me parut si manifeste que je n'hésitai pas à lui demander d'en faire l'application chez moi, ce qui eut lieu le lendemain.

« Six fuites furent immédiatement constatées, dont quatre dans moins

de 1^m 50 de tuyaux. L'une d'elles avait été vue par l'ouvrier poseur, car elle était rebouchée avec de la céruse encore fraîche. Les contre-pentes dans lesquelles l'eau se condensait et faisait danser la flamme furent découvertes avec la même promptitude; et depuis ce temps, non-seulement mes becs brûlent avec la plus parfaite tranquillité, mais l'odorat le plus délicat serait impuissant à reconnaître la présence du gaz dans aucune des pièces traversées par les tuyaux.

« Dans l'opération, la pression a été de deux atmosphères, et les six fuites découvertes n'en ont pas exigé la moitié, c'est-à-dire une atmosphère, pour se manifester complètement. Deux coups de pompe ont suffi pour signaler les trois premières. »

NOTE SUR LE GAZ A L'EAU

OBTENU PAR LE PROCÉDÉ GILLARD

PAR MM. BARRAULT ET FIQUET

HISTORIQUE.

La première idée d'employer l'eau à la fabrication du gaz d'éclairage paraît appartenir à M. Donovan, qui prit une patente en Angleterre pour cette application le 6 oct. 1830.

En 1834 M. Jobard prit un brevet en Belgique pour le même objet, puis peu après, il s'associa M. Selligie, qui fit breveter en France le procédé Jobard modifié. — Ce fut alors que ces Messieurs firent leurs essais à l'usine à gaz de Batignolles; l'appareil qu'ils employaient se composait de 3 cornues verticales; l'eau arrivant en petite quantité par la partie supérieure de la cornue de gauche, la traversait en descendant et remontait par la 2^me cornue remplie, comme la première, par du charbon de bois; le gaz produit passait dans la 3^me cornue dans laquelle il se carburait par son mélange avec les produits de la décomposition de l'huile de schiste qui s'opérait par l'écoulement de l'huile le long de chaînes de fer fortement chauffées.

De là enfin, les gaz permanents obtenus se rendaient au gazomètre.

Les résultats qu'obtinrent MM. Jobard et Selligie tant à Batignolles qu'à Anvers, etc., furent tels, qu'ils abandonnèrent leur idée première, et que M. Selligie se mit simplement à appliquer les curieuses et intéressantes études qu'il avait ainsi eu l'occasion de faire sur la distillation des schistes.

La question du gaz à l'eau en était là, lorsqu'en 1845 M. Gillard vint la reprendre à nouveau. Après toutes les vicissitudes qui accompagnent ordinairement la création d'une industrie nouvelle, M. Gillard est enfin arrivé à des résultats pratiques que nous allons indiquer.

DESCRIPTION DU PROCÉDÉ. — Dans son système, on charge du charbon de bois aussi léger et aussi menu que possible, dans une cornue de fonte de forme ordinaire, chauffée à la manière des cornues à gaz de houille. Dans cette cornue se trouve un double tube de fer garni de petits tuyaux de terre réfractaire incrustés dans ses parois.

Ce double tube est horizontal et placé à peu près au premier tiers supérieur de la hauteur de la cornue ; c'est par lui que de la vapeur produite par un générateur *ad hoc* (qui peut être chauffé par la chaleur perdue du four à gaz), et surchauffée par le passage du tuyau qui la renferme, dans une des galeries du four, vient se projeter sur le charbon de bois incandescent et se décomposer en oxygène, qui forme de l'acide carbonique avec le charbon de bois, et en hydrogène qui reste libre. — Ces gaz hydrogène et acide carbonique sont accompagnés d'une quantité assez considérable de vapeur d'eau et d'une très-faible proportion d'oxyde de carbone et d'hydrogène proto-carboné.

On se débarrasse de la vapeur d'eau par une condensation énergique, et on absorbe l'acide carbonique, soit par la chaux, soit par les carbonates de potasse ou de soude qu'on transforme en bicarbonates.

Ainsi épuré, le gaz se rend au gazomètre et suivant une analyse faite par M. Dussauce, le 5 octobre 1851, il a alors la composition suivante :

COMPOSITION CHIMIQUE.

Vapeur d'eau.	3	} 100 volumes.
Acide carbonique.	3	
Oxyde de carbone.	2	
Hydrogène proto-carboné	1	
Hydrogène pur.	89	
Perte	2	

CARACTÈRES PHYSIQUES. — On brûle ce gaz au moyen de becs à trous, une mèche de platine placée dans la flamme donne à celle-ci le pouvoir éclairant qui lui manque.

Le platine, en effet, est chauffé par elle au blanc éblouissant, et rayonne une vive lumière, remarquable par sa fixité. De nombreuses expériences photométriques faites à des époques différentes par MM. Barruel, Jacquelin, Prax, Gaudin et Cosnard ont toutes constaté qu'un bec à 20 trous, à mèche de platine consommait 250 litres de gaz à l'heure en donnant une lumière égale à celle de 16 bougies.

Cette concordance des résultats est digne de remarque, en ce qu'elle

est une preuve évidente de la régularité de fabrication atteinte aujourd'hui par M. Gillard.

Le gaz à l'eau est inodore, sa densité est 0,15139, tandis que celle du gaz ordinaire est moyennement de 0,529 : les produits de sa combustion sont, de la vapeur d'eau, une faible proportion d'acide carbonique et absolument rien autre.

Tel qu'il est, le gaz qui nous occupe a soulevé de vives oppositions que nous allons reproduire en partie, en examinant ce qu'elles ont de fondé.

EXAMEN CRITIQUE. — Ce gaz, a-t-on dit, est inodore et très-explosible; de plus, sa densité est beaucoup moindre que celle du gaz ordinaire, il y aura donc plus de chances de fuites, et rien n'avertissant de leur présence, les explosions ou les empoisonnements par l'oxyde de carbone seront beaucoup plus à craindre qu'avec le gaz de houille.

A cela, nous répondons qu'on peut, par des dispositions convenables, éviter à peu près complètement toute chance de fuite par les tuyaux, dans l'intérieur des appartements, et qu'on n'a guère à craindre que les fuites par les becs, provenant de la négligence que l'on aurait mise à les fermer, ou de leur ouverture accidentelle.

Dans ce cas, on peut affirmer qu'une petite ouverture au plafond suffirait pour empêcher la production d'un mélange détonant ou asphyxiant dans la pièce; ce mélange, vu la faible densité du gaz à l'eau, s'échapperait par l'issue qui lui serait offerte, avant d'avoir le temps de se mélanger avec l'air de l'appartement; enfin une application ingénieuse de la mousse de platine, indiquée par M. Prax, dans son rapport sur le gaz à l'eau, à la ville de Narbonne, vient pour ainsi dire rendre impossible la présence d'une fuite par le bec sans qu'on en soit averti.

Voici, du reste, ce qu'écrit M. Prax à ce sujet : « Il me semble qu'en barbouillant de ce produit (la mousse de platine) quelques mailles des réseaux platiniques des becs, l'hydrogène ne pourra s'échapper sans brûler, et tout le malheur se réduirait ainsi à un éclairage sans but, à une faible dépense inopportune. »

Ce moyen présenterait en outre cet avantage que, pour se procurer du feu, il suffirait de tourner le robinet de la lampe, et l'allumeur public, au lieu de parcourir la ville la lanterne à la main, n'aurait plus besoin que d'une clef pour ouvrir à la lumière et illuminer la cité en un instant. »

Mais, a-t-on dit encore, ce gaz a une grande capacité calorifique, on ne pourra rester dans une pièce éclairée par lui, on y étouffera; or, nous pouvons assurer (ce que nous prouverons plus loin) que la combustion de 150 litres de gaz ordinaire donne autant de chaleur que celle de 237 litres de gaz à l'eau; ce qui démontre simplement qu'on étoufferait un peu moins à lumière égale produite, avec le gaz à l'eau qu'avec le gaz de houille; nous ajoutons qu'une bonne ventilation est un excellent remède contre la chaleur produite par l'éclairage.

Mais, si sincèrement nous absolvons le gaz à l'eau des reproches les

plus graves qu'on lui ait faits, si, de plus, nous nous plaignons à constater la régularité, la propreté et la salubrité que présente ce mode d'éclairage, nous devons signaler aussi les inconvénients de l'emploi obligatoire de la mèche de platine qui élève le prix du bec de 1 fr. 25, nécessite un entretien parfait, et surtout exige que ces becs ne soient pas abandonnés aux premières mains venues, à la portée de tout le monde.

PRIX DE REVIENT.

REMARQUES PRÉLIMINAIRES. — Une dépense à l'heure de 150 litres de gaz de houille donne une lumière égale à 11 bougies, une dépense de 250 litres de gaz à l'eau dans le même temps donne une lumière égale à 16 bougies.

Donc, pour une lumière égale à une bougie, il faut brûler à l'heure 13 litres 636 de gaz de houille ou 15 litres 625 de gaz à l'eau; autrement dit, à lumière égale il faut 1^m 145 de gaz à l'eau contre une dépense de 1^m de gaz de houille. Par conséquent les gazomètres pour le gaz Gillard devront avoir une capacité de 1,145 contre une capacité 1 pour le gaz de houille.

De ce côté, la dépense d'installation serait donc plus forte pour le gaz à l'eau.

Quant aux conduites, elles doivent débiter 1^m 145, tandis que si elles conduisaient du gaz de houille, elles n'en auraient à débiter qu'un mètre cube; mais, à même pression, la vitesse dans la conduite est 1^m 86 pour le gaz à l'eau et 1^m pour le gaz ordinaire.

En résumé, les conduites pour le gaz à l'eau, pour un même éclairage, peuvent donc n'avoir qu'une section égale aux 0,615 de celle qu'elles auraient dû avoir pour conduire du gaz de houille.

Or, les sections sont proportionnelles aux carrés des diamètres, donc le diamètre étant 1 pour conduire le gaz de houille il sera 0,7845 pour conduire la quantité équivalente de gaz à l'eau, et l'installation des conduites pour ce dernier gaz coûtera environ 22 0/0 de moins que pour le gaz ordinaire.

Une cornue produit environ 200^{m.c.} de gaz à l'eau en 24 heures, la même cornue ne produirait guère plus de 100 à 120^{m.c.} de gaz de houille dans le même temps; de sorte que, quoique l'on consomme 1,145 de gaz à l'eau contre 1 de gaz de houille, on a encore ici une économie d'installation d'environ 31 0/0.

Par la même raison, la main d'œuvre relative à la distillation sera moindre, car 4 charges en 24 heures suffisent pour faire produire 200^m cubes de gaz à une cornue.

Dans la distillation de la houille, les cornues s'encrassent facilement et d'une manière continue; le chargement de la houille amène des changements brusques de température de la cornue qui compromettent sa durée, en y provoquant des fissures.

Pour le gaz à l'eau, pas d'encrassements et effets moindres produits par le refroidissement, parce qu'on charge moins de matière, et que la durée des charges est plus courte.

Les frais d'épuration de gaz à l'eau sont insignifiants même avec la chaux, et peuvent être pour ainsi dire nuls, par l'emploi des carbonates alcalins qu'on transforme en bi-carbonates.

On pourrait fabriquer sur place le charbon de bois par distillation; et employer le gaz produit au chauffage des cornues, après en avoir condensé le goudron et l'acide pyroligneux de manière à abaisser le prix de revient de la braisette.

Il faut remarquer, il est vrai, que pour une bonne fabrication du gaz à l'eau, il faut une température plus élevée que pour la distillation de la houille, et on n'y arrive, sans inconvénient pour les cornues, qu'avec de grands soins dans la construction du fourneau et dans la conduite du feu.

Enfin, les tubes injecteurs de vapeur demandent un entretien réel, et on a besoin, comme nous l'avons déjà dit, d'un générateur de vapeur dont la puissance doit être calculée de manière à fournir 1^k à 1^k 25 de vapeur par mètre cube de gaz à produire.

Les considérants qui précèdent bien pesés, on pourra apprécier la valeur des chiffres qui vont suivre :

PRIX DE REVIENT. — M. Cosnard, ingénieur de la société Cormier et C^o pour l'exploitation du gaz Gillard nous a affirmé que pour la production de 1,000 mètres cubes de gaz en 24 heures on consommait :

	6,000 kil. de houille
	2,900 kil. de braisette
et qu'on employait	10,000 kil. de chaux
	4 journées de chauffeur
	2 journées d'aide.

Si nous admettons, ce qui est à peu près rigoureusement vrai, que l'usine correspondant à cette production coûte 500,000 fr.; que la distribution revient au prix de 500,000 fr.; qu'il faille un fonds de roulement de 200,000 fr.; et qu'on ait une concession de 30 ans avec abandon de l'usine et de son matériel au bout de ce temps, nous établirons le prix de revient de la manière suivante :

Pour produire 1,000 mètres cubes de gaz on emploie :

6,000 kil. de houille à 3 fr. les 100 kil.	180 fr.
2,900 kil. braisette à 4 fr. les 100 kil.	116
10,000 kil. de chaux pour révivification	
et déchet.	120
4 chauffeurs à 3 fr. 50.	14
2 aides à 2 fr. 50.	5

435 fr.

	<i>Report...</i>	435 fr.	
La perte de 15 p. 0/0 dans les conduites représente.		65 fr. 25	
	Total.	500 fr. 25 c.	500 fr. 25 c.

Pour 3000000 mètre cube de gaz on dépense :

15 p. 0/0 de frais d'entretien d'usine sur 500,000.	75,000
10 p. 0/0 pour entretien des conduites sur 500,000 fr.	50,000
5 p. 0/0 frais généraux sur 120,000 fr.	60,000
6 p. 0/0 intérêt de l'argent sur même somme.	72,000
1 fr. 275 0/0 sur 1,000,000 pour l'amortissement de la somme en 30 ans.	12,750
	<u>269,750</u>

Soit pour 10,000^{m.c.} 899,166 fr.

10,000 mètres cubes de gaz rendus aux becs reviennent donc à 1,399,416

D'où le prix du mètre cube ressort, à 0 fr. 1399416

Si à ce prix on ajoute. 0 008

Pour impôt sur les conduites, et droits d'octroi. 0 020

On arrive à 0 fr. 1679416

Pour prix du gaz rendu au bec à Paris.

Si on procède d'une autre manière, on peut voir que l'élément combustible pour fabriquer 10,000 mètres cubes de gaz, coûte :

Houille 180 }
Braisette 116 } 296 fr.

15 p. 0/0 en sus pour fuites. 44,40

Total. . . 340,40

Soit 0 fr. 03404 le mètre cube.

Si l'on assimile l'usine Gillard à une usine à gaz de houille et qu'on adopte, comme l'a déclaré la Compagnie anglaise en 1852 pour tous frais autres que combustible. 0,0815

Impôt et octroi. 0,0280

Et pour intérêt du capital. 0,0495

On trouve : (la houille étant cotée au même prix dans les deux cas) que le gaz Gillard revient à :

0,03404	} 0,19304 le mètre cube.
0,08150	
0,02800	
0,04950	

tandis que ladite compagnie établit sur son prix de revient à 0 fr. 28000 de sorte que, en tenant compte de ce qu'il faut 1^{m.c.} 145 de gaz à l'eau pour donner le même éclairage que 1 mètre cube de gaz de houille; le prix de l'équivalent de 1^{m.c.} de gaz ordinaire en gaz à l'eau est de 0 fr. 22103.

En 1854, une commission nommée par l'Empereur et composée de MM. Regnauld-président, Chevreul, Morin et Péligot, a été chargée de suivre la marche d'une usine à gaz d'essai construite à Sèvres et de déterminer les principaux éléments du prix de revient du gaz de houille.

Cette commission, qui a opéré avec les plus grands soins sur des fours parfaitement construits marchant à l'air chaud, a accusé les résultats suivants dans deux rapports adressés à l'Empereur, le 15 février 1855 et le 28 juin de la même année : en moyenne a-t-elle dit :

100 kil. de houille produisent 75 kil. 45 coke tout venant	6	73 goudron
	7	31 eaux ammoniacales
	22 ^{m.c.}	9/4 de gaz

Et on consomme 20 kil. 43 de coke tout venant pour la distillation de ces 100 kil. de houille.

De sorte que pour l'élément charbon, le prix de revient de 1 mètre cube de gaz s'établit ainsi :

Consommation : 100 kilog. houille en février 1855, 2 fr. 40.	2 fr. 400
Produit : { 55 ^k 02 coke tout venant à 3 fr. 0/0. 1.650	} 2 022
6 ^k 73 goudron à 5 0/0. 0.336	
7 ^k 31 eaux amoniales à 500 0/0. 0.036	
Prix de 22 ^m 94 de gaz.	0 378
D'où le prix du mètre cube.	0 0165
Si on compte la houille à 2 fr. 50 c. les 100 kil., ce prix devient.	0 0208

Et le prix de revient du gaz vendu au bec établi comme précédemment devient :

Élément charbon compris les 15 0/0 d'augmentation à cause des fuites.	0 fr. 02392
Frais divers.	0 08150
Impôt et octroi.	0 02800
Intérêt.	0 04950
Total.	0 fr. 18292

Mais, si on observe qu'en additionnant les produits obtenus des 100 kil. de houille, on trouve, pour que cette somme ne dépasse pas 100 kil., qu'il faut que la densité du gaz obtenu soit inférieure à 0,458, on hésite à croire qu'on puisse obtenir industriellement de pareils résultats.

Si on établit le prix de revient du gaz Gillard, en comptant la houille à 2 fr. 50 c. les 0/0 kil., on trouve :

6000 kil. houille à 2 fr. 50 c. les 100 kil.	150	}	266 fr. »
2900 kil. braisette à 4 fr. les 100 kil.	116			
15 p. 0/0 pour pertes.				39 90
Prix de 10,000 m. c. de gaz.				<u>305 fr. 90</u>

D'où le prix du mètre cube de gaz 0 fr. 030590, et le prix de revient du gaz rendu au bec établi comme ci-dessus devient :

Élément combustible.	0 fr. 030590
Frais divers.	0 081500
Impôts et octroi.	0 028000
Intérêt.	0 049500
Total.	<u>0 18959</u>

En résumé donc,

La houille étant à 3 fr. les 100 kil. nous trouvons directement, en supposant les conditions de fabrication les mêmes que celles indiquées (pour le gaz ordinaire) par la Compagnie anglaise de 1852, que le mètre cube de gaz à l'eau revient à 0 fr. 19304

Et l'équivalent de 1 m. c. gaz de houille à 0 22103

Tandis que la Compagnie déclare pour le prix de 1 m. c. de gaz de houille. 0 28000

La houille étant à 2 fr. 50 c. le mètre cube, le gaz à l'eau revient à 0 18959

Et l'équivalent de 1 m. c. de gaz de houille à 0 21708

Tandis que dans les mêmes conditions la commission impériale trouve que le prix de revient de 1 m. c. de gaz de houille est de. 0 18292

Ces chiffres, rapprochés les uns des autres, en ayant présentes à l'esprit les quelques observations qui sont en tête de notre étude du prix de revient, nous paraissent suffisants pour que chacun puisse apprécier les conditions dans lesquelles se présente aujourd'hui le gaz à l'eau ; nous n'avons donc pas à conclure.

DU GAZ A L'EAU COMME COMBUSTIBLE.

Un mètre cube de gaz à l'eau contient comme gaz combustibles :

20 litres d'oxyde de carbone pesant.	0 ^k 024743
10 litres d'hydrogène protocarboné pesant.	0 ^k 007176
890 litres d'hydrogène pur.	0 ^k 0791706

Or, l'oxyde de carbone a une capacité calorifique de	2488 calories.
L'hydrogène protocarboné.	13205
Et l'hydrogène pur de.	34742

De telle sorte que 10000 m. c. de gaz à l'eau contenant :

247 ^h 50 d'oxyde de carbone donnant.	615780 calories.
71 ^h 80 d'hydrogène protocarboné.	948120
791 ^h 47 hydrogène pur.	27505240

Donnent en total [1] 29069140 calories.

Or, pour faire ces 10000 m. c. de gaz, on a brûlé :

6000 kil. houille à 7500 calories représentant . . .	45000000 calories.
2900 kil. braisette à 7000 calories représentant . .	20300000

Soit ensemble [2]. 65300000

La différence entre [1] et [2] est de 36230860 calories.

On voit donc déjà que la chaleur produite par le gaz à l'eau est environ les $\frac{2}{3}$ de celle employée à sa production soit un peu plus de $\frac{2}{3}$.

Poussant plus loin notre étude, nous voyons encore que 10000 m. c. de gaz à l'eau ont comme combustible la même valeur que 3875 kil. de houille ou de 4153 kil. de charbon de bois.

Et si nous supposons qu'on vende le gaz à 0 fr. 20 le mètre cube, il s'ensuit que l'équivalent en gaz d'un kilogramme de houille coûte 0 fr. 516 ; celui d'un kil. charbon de bois, 0 fr. 481 ; tandis qu'un kil. houille, coûte 0 fr. 03 ; et un kil. charbon de bois, 0 fr. 20.

Ainsi, à Paris, le chauffage au gaz, si on suppose la quantité de chaleur utilisée indépendante de la nature du combustible, coûterait 17 fois plus cher que le chauffage à la houille, et un peu plus du double que le chauffage au charbon de bois.

Si nous appliquons les mêmes calculs au gaz d'éclairage ordinaire, nous trouvons que, pour produire 10,000 m. c. de gaz, on consomme 25,454 kil. de houille (déduction faite de l'équivalent en houille du coke produit par la vente).

Or, la combustion de 10000 m. c. de gaz produit en calories l'équivalent de 6206 kil. de houille ; de sorte que la chaleur qu'ils représentent n'est que le $\frac{1}{4}$ environ de celle qu'ils ont absorbée pour être produits.

On voit donc que le gaz à l'eau, à volume égal, produit moins de chaleur que le gaz de houille, quoique la chaleur qu'il produit représente une plus grande partie de celle employée à sa fabrication.

1 m. c. de gaz de houille produit autant de chaleur que 1 m. c. 58 de gaz à l'eau ; il s'ensuit que l'équivalent de 1 m. c. de gaz de houille vaut en gaz à l'eau (à 0 fr. 20 le m. c.) 0 fr. 316.

Le gaz à l'eau est donc *à priori* un combustible plus cher que le gaz

ordinaire, et si, par la possibilité de pouvoir brûler au milieu d'un appartement sans faire de fumée, sans vicier et sans empestes l'air, il ne présentait pas des avantages réels sur le gaz de houille, son emploi serait un non-sens. Nous n'hésitons pas aussi à affirmer que le gaz à l'eau, en général, n'est bon que pour les chauffages domestiques, et que sa supériorité réelle n'existe à proprement parler que pour le chauffage des appartements. Là, en effet, il offre un chauffage propre, agréable, rapide, sain et économique, car la chaleur développée par sa combustion pouvant être utilisée au chauffage, il rachète en partie les inconvénients de son prix élevé. Il partage d'ailleurs avec les autres gaz l'avantage d'être d'un allumage et d'une extinction facile n'entraînant avec eux aucune de ces dépenses inutiles qui sont la conséquence de l'emploi des combustibles ordinaires.

Mais, hors les applications que nous venons de citer, il est inférieur au gaz de houille, qui lui-même, sous les conditions de prix où il se trouve, constitue encore un combustible beaucoup trop cher, pour entrer d'une manière générale dans le domaine des applications industrielles.

Ici se termine l'étude que nous avons faite du gaz à l'eau; nous n'y ajouterons que le calcul suivant, tendant à justifier l'innocuité de la combustion de ce gaz au milieu d'une pièce habitée.

Soit une salle de 100 m. c. à chauffer à 25° l'air étant initialement à zéro il faut pour cela :

$$100 \times 1^k3 \times 0,25 \times 25 = 812 \text{ calories } 50;$$

un mètre cube de gaz à l'eau donne 2906 calories; on consommera donc pour le chauffage de cette salle un peu moins de 0^{m.c.} 30, soit 300 litres de gaz qui contiennent :

0^k0074244 d'oxyde de carbone,
0^k0021528 d'hydrogène protocarboné,
0^k02375118 d'hydrogène pur.

Or, 43 de carbone	}	donnent en tout 100 oxyde de carbone;
57 oxygène		
75 carbone	}	100 hydrogène protocarboné;
25 hydrogène		
27 carbone	}	100 acide carbonique;
73 oxygène		
11 hydrogène	}	100 d'eau.
89 hydrogène		
23 oxygène	}	100 air.
77 azote		

D'après cela, nous avons à brûler 0^k0074 d'oxyde de carbone contenant :

0^k00318 de carbone,
0^k00422 d'oxygène,

0^k00215 d'hydrogène protocarboné contenant :

	0 ^k 001613 carbone,
	0 ^k 000537 hydrogène.
enfin,	0 ^k 023751 hydrogène,
soit en résumé	0 ^k 00479 carbone,
et	0 ^k 024288 hydrogène.

Exigeant pour le carbone..... 0^k01295 oxygène.

Pour l'hydrogène..... 0^k20130 —

En tout..... 0^k21425 oxygène.

L'oxyde de carbone en contient... 0^k00422

L'air ambiant n'a donc à fournir que. 0^k21003 seulement.

Un mètre cube d'air contient 0^k297 d'oxygène.

Ainsi, le chauffage d'une pièce de 100 m. c. n'absorberait pas même un centième de l'oxygène contenu dans la pièce. Il ne produirait que 0^k226 de vapeur d'eau et 0^k01774 d'acide carbonique.

Un adulte désoxygène complètement 90 litres d'air à l'heure et produit 0^k0375 de vapeur d'eau dans le même temps.

L'effet produit par le chauffage serait donc moindre que celui du séjour de 8 personnes pendant une heure dans la pièce chauffée, et la moindre ventilation suffirait pour placer cette pièce dans d'excellentes conditions hygiéniques.

Or, s'il en est ainsi avec le gaz à l'eau, il n'en est pas de même avec les autres gaz, dans lesquels le carbone entre en proportions trop notables pour qu'on puisse les brûler sans inconvénient au milieu des appartements.

VAPEUR COMBINÉE

EXPÉRIENCES FAITES SUR LE SYSTÈME DE M. WETHERED

SOUS LA DIRECTION DE M. MARTIN, INGÉNIEUR EN CHEF DE LA MARINE
DES ÉTATS-UNIS.

Pour faire suite à ce que nous avons dit dans deux numéros précédents, de l'emploi de la vapeur surchauffée et du mélange de cette vapeur avec la vapeur saturée, nous publions aujourd'hui par extrait le compte rendu des expériences faites sur le système de MM. Wethered, rédigé par M. Isherwood ingénieur de première classe de la marine des États-Unis.

Ce système, comme celui plus ancien de M. Sorin, dont nous avons eu déjà l'occasion de parler, a pour principal objet l'emploi d'un mélange de vapeur saturée et de vapeur surchauffée, la vapeur ordinaire étant saturée d'eau, ou au maximum de densité pour sa pression, et la vapeur surchauffée étant de la vapeur ordinaire surchargée de chaleur ayant moins que le maximum de densité pour sa pression et par conséquent non saturée d'eau.

« L'idée des auteurs est que si l'on retire de la chaudière une certaine quantité de vapeur saturée, que, loin du contact de l'eau, on l'élève à une haute température anormale, qu'on la mélange ensuite avec une autre quantité de vapeur saturée, et que ce mélange soit employé pour donner le mouvement à une machine, il produira, avec un poids donné de charbon, une force plus grande que celle résultant de la vapeur saturée simple, produite par le même poids de combustible.

« La manière d'obtenir ce mélange pour la pratique usuelle est très-simple. De la chambre de vapeur, ou tambour de la chaudière, un tuyau ordinaire à vapeur, muni de valves d'arrêt nécessaires, conduit, extérieurement à la chaudière, la vapeur saturée à la boîte de distribution. Un autre tuyau semblable, avec valves d'arrêt, etc., partant de la même chambre de vapeur ou tambour, mais guidé dans l'intérieur de la chambre à fumée, conduit à travers le foyer, et en passant au-dessus du combustible embrasé, la vapeur saturée, qui acquiert alors une haute température, puis ressortant près de l'avant de la chaudière, la dirige vers la boîte de distribution, où elle se mêle avec la vapeur saturée. De la boîte de distribution, le mélange passe au cylindre de la machine, et met en mouvement le piston, selon la manière habituelle.

« Dans toutes les expériences comparatives qui ont été faites, la même machine et sa chaudière ont été expérimentées dans les deux cas, étant tenues strictement dans les mêmes conditions, et les résultats relevés avec le même instrument. Toutes les précautions ont été prises pour s'assurer de

l'exactitude des résultats comparatifs; on a employé le même combustible et les mêmes personnes.

« On a employé une machine ordinaire, sans appareil de condensation, appartenant à M. Collins, et que, dans une intention d'utilité publique, il réserve pour faire des expériences sur la vapeur. Le diamètre du cylindre était de 317 millimètres, la course du piston de 305 millimètres, et le travail sans expansion. Le cylindre était double, ou entouré d'une chemise à vapeur. Les tubes à vapeur avaient 6 centimètres de diamètre intérieur et 2^m 44 de long; leur trajet était aussi direct que possible de la chaudière au cylindre. Ils avaient une garniture composée d'un enduit de noir de fumée et d'argile recouvert de feutre et de tapis. La chaudière était à tubes verticaux.

« Le travail exécuté par cette machine consistait à pomper l'eau d'un réservoir où elle était maintenue à un niveau constant. A ce réservoir était adaptée une grande chambre à air, contenant de l'air comprimé, dont la pression opposait sa résistance à l'eau provenant des pompes. Ces pompes étaient au nombre de deux, à simple action, de 0^m 20 de diamètre, et de 0^m 25 de course de piston. Elles fonctionnaient au moyen d'excentriques fixés à l'arbre du volant. Les soupapes étaient en métal, avec des ouvertures presque aussi larges que le tuyau de la pompe, et elles étaient ajustées avec soin. Les pompes étaient installées dans les réservoirs, avec l'eau disposée au-dessus et autour, produire une pression constante de 0^k 16 par centimètre carré pour balancer en excès la friction et le poids des soupapes, la *vena contracta*, etc., et pour empêcher qu'il n'y eût au-dessous des pistons une pression inférieure à la pression atmosphérique. Dans le réservoir d'air, le degré de pression, résistant à l'eau des pompes, était indiqué par trois manomètres de Lowe, très-exacts.

« Les températures furent constatées avec des thermomètres très-sensibles, en trois endroits différents : 1^o celle du tube à vapeur, de fer forgé, près de la chaudière, pour la température de la vapeur; 2^o celle du tube à vapeur, de fer forgé, qui conduisait la vapeur surchauffée de la chaudière à la boîte de distribution; 3^o celle de la boîte, de fonte, pour la distribution de la vapeur au cylindre. Ces températures ont été obtenues au moyen de trois godets fondus sur le même modèle et vissés aux points ci-dessus indiqués; ils étaient d'une capacité suffisante pour contenir du mercure, dans lequel on introduisait la boule d'un thermomètre; leur profondeur était d'environ 0^m 013, et par suite ils s'enfermaient davantage dans les tubes que dans la boîte de distribution, dont le métal était plus épais.

« Avec l'appareil ainsi décrit, on a fait trois séries distinctes d'expériences : 1^o avec de la vapeur saturée, ou ordinaire, seule; 2^o avec de la vapeur surchauffée seule; 3^o avec le mélange de vapeur saturée et de vapeur surchauffée dans la proportion de 25 de la première et 75 de la seconde.

« Le nombre de doubles coups de piston a été relevé au moyen d'un compteur. Le charbon a été pesé avec soin, et le poids total indiqué com-

prend la quantité employée pour la mise en train. Le charbon a été brûlé jusqu'à extinction et la machine a marché aussi longtemps qu'elle a voulu. Le chiffre des unités de travail a été obtenu en multipliant le nombre de doubles coups de piston par la pression dans la chambre à air, dans laquelle les pompes versaient leur eau. »

EXPÉRIENCES FAITES SUR LA VAPEUR SATURÉE SEULE.

Ces expériences au nombre de sept ont eu lieu les 11 et 24 juin, 6, 7 et 29 juillet, 4 et 29 août.

Voici quels en ont été les résultats :

Durée totale des expériences.	39 h. 51'
Anthracite consumé.	1007 kil.
Température moyenne dans le tube de vapeur près de la chaudière	110° 1/2 centigr.
Température moyenne à la distribution.	106° centigr.
Pression moyenne par centimètre carré, dans la chambre à air comprimé, en sus de l'atmosphère.	1 kil. 767
Nombre total des doubles coups de piston pendant l'expérience.	69195
Nombre total des unités de travail effectué. . .	122,267.5
Unités de travail par kilog. de charbon.	121.4

EXPÉRIENCES FAITES AVEC LA VAPEUR SURCHAUFFÉE SEULE.

Ces expériences ont eu lieu le 25 juin et les 2 et 5 juillet 1853, et ont duré en tout.	18 heures.
Anthracite consumé.	448 kilog.
Température moyenne dans le tube de vapeur qui conduit de la chaudière au cylindre.	178° centigr.
Pression moyenne par centimètre carré dans la chambre à air comprimé, en sus de l'atmosphère. .	2 kil. 177
Nombre total des doubles coups de piston. . .	41609
Nombre total des unités de travail.	90583
Unités de travail par kilog. de charbon	202,2

EXPÉRIENCES FAITES AVEC LE MÉLANGE DES DEUX VAPEURS.

Ces expériences au nombre de 13 ont eu lieu de juin à septembre de la même année. Dans l'une des dernières le levier de la pompe s'est brisé.

Durée totale.	80 h. 27'
Anthracite consumé.	1668 kilog.
Température moyenne dans le tube de vapeur près de la chaudière.	115° centig.

Température moyenne dans le tubé de vapeur surchauffée.	193° centig.
Température moyenne dans la boîte de distribution où a lieu le mélange.	148° centig.
Pression moyenne par centimètre carré, en sus de l'atmosphère, dans la chambre à air comprimé.	2 kil. 448
Nombre total des doubles coups de piston.	182077
Nombre total des unités de travail.	445724
Unités de travail par kilog. de charbon.	252,1

Ainsi les unités de travail par kilogramme de charbon ont été 121,4 pour la vapeur saturée, 202,2 pour la vapeur surchauffée, et 252,1 pour les vapeurs mélangées. Ces résultats peuvent s'exprimer par les rapports 1,000 ; 1,665 ; et 2,077 ou, pour tenir compte des légères erreurs provenant de la transformation des mesures anglaises en mesures françaises : 1,0000 ; 1,6491 et 2,0573, chiffres donnés par l'auteur de ce mémoire.

D'après ce résumé, on peut voir qu'au moyen de la vapeur simplement surchauffée, produite avec le même combustible, on acquiert un surcroît de force excédant 65 pour cent au-dessus de ce qui a été obtenu avec la vapeur saturée ou ordinaire employée seule, tandis que du mélange des deux vapeurs il résulte un accroissement de force de 106 pour cent, et qu'aussi l'effet utile du mélange excède de 25 pour cent ce qu'on obtient de la vapeur surchauffée seule.

« Après les expériences ci-dessus, faites avec une petite machine fixe et les pompes, il fut jugé nécessaire de vérifier leurs résultats, en opérant sur un navire à vapeur, dans les conditions pratiques ordinaires. A cet effet, on obtint la libre disposition du *Joseph Johnson*, bateau remorqueur, et on procéda aux expériences ci-après détaillées, sur la rivière Hudson, à New-York. Ces expériences furent strictement comparatives.

« On employa les mêmes instruments dans les mêmes positions, le même combustible, le même personnel, et toutes les mêmes précautions furent prises pour assurer la plus grande exactitude. On choisit également l'état atmosphérique et la marée, etc., aussi sensibiles que possible.

« Le *Joseph Johnson* avait une seule machine dont le cylindre avait 80 centimètres de diamètre, et 2^m 057 de course de piston. L'introduction de la vapeur était suspendue à 5/8 de la course du piston, depuis le commencement, à l'aide d'un papillon manœuvré par un arbre à cames.

« La chaudière était de fer, avec un foyer et des tuyaux en bas et un seul retour de tuyau au-dessus. La chambre à fumée était entourée par la chambre à vapeur, et sa température moyenne était de 316° centigrades.

« La vapeur destinée au mélange, était surchauffée en la conduisant de la chambre de vapeur, d'abord en descendant la chambre à fumée, puis en suivant les tuyaux d'appel dans leurs parcours, et passant par le foyer

à travers le combustible enflammé, pour ressortir à l'avant de la chaudière, et aller se mêler à la vapeur saturée, amenée elle-même de la chambre de vapeur par un autre tube extérieur à la chaudière. »

Les expériences eurent lieu le 22 novembre 1853, avec de la vapeur saturée, et le jour suivant avec les vapeurs mélangées. La puissance relative d'économie fut trouvée être dans le rapport de 0,65142 à 1,00000 d'où il résulte que la puissance d'économie du mélange est de 53,51 pour cent plus grande que celle de la vapeur saturée seule.

« Le but de l'expérience ci-dessus, était d'accomplir le même nombre de tours de roue en un même temps, de manière à donner au bateau la même vitesse. La même distance a été parcourue (80,000 mètr.) avec le mélange et avec la vapeur seule; et pour conserver la vitesse à peu près la même, on prit note de l'heure à certains endroits le long de la rivière, de sorte que la différence ne fut sensible que dans le combustible. Mais avec le mélange, pour avoir une pression suffisamment faible, il fallut tenir le feu très-bas, au point que, par moments, des portions de la grille étaient à découvert. C'est à cela qu'il faut attribuer, dans cet essai, les résultats comparativement inférieurs obtenus avec le mélange. »

Enfin d'autres expériences furent faites les 5 et 9 janvier 1854.

Les résultats, quant à la puissance relative d'économie, en sont exprimés par les chiffres : 1,00000 pour la vapeur saturée, et 1,72694 pour le mélange des deux vapeurs. D'où il résulte que la puissance d'économie du mélange est de 72,694 pour cent plus grande que celle de la vapeur saturée seule.

« Dans ces expériences, on n'a éprouvé aucun inconvénient de la haute température des tubes conducteurs de la vapeur surchauffée. On peut, dit le rédacteur du compte-rendu, compter sur l'exactitude positive des chiffres indiqués, et quant aux résultats, le lecteur peut en tirer les conclusions qu'il jugera convenable. Le fait pratique existe. »

INSTRUCTIONS POUR LES CHAUFFEURS

Par **M. R. ARMSTRONG**, ingénieur civil.

Nous reproduisons, d'après le *Technologiste*, les instructions suivantes données par M. Armstrong pour la conduite des fourneaux de divers genres pour générateurs à vapeur.

I. — Instructions pour les chauffeurs qui conduisent les fourneaux des machines à vapeur construites pour brûler leur fumée.

1^o D'abord et avant tout, les chauffeurs doivent comprendre que leur métier n'est pas d'attiser et de fourgonner le feu, mais de le laisser entiè-

rement libre, excepté quand il s'agit de débarrasser la grille du mâchefer et des résidus, ce qu'on ne doit faire généralement que trois ou quatre fois par jour avec des qualités moyennes de houille; on choisit pour cela le moment opportun, et lorsqu'on a besoin d'une moindre quantité de vapeur.

2° Le travail du chauffeur consiste d'abord à voir, avant d'ouvrir la porte du foyer, s'il n'y a pas, sur le tas au charbon préparé pour charger, des morceaux plus gros que le poing, de mouiller le menu, ou au moins de l'humecter, et de maintenir toujours un peu d'eau dans le cendrier. Cela fait, il commence à charger par l'extrémité la plus éloignée du foyer pour arriver ainsi au tiers environ de la longueur de la grille à partir de l'autel. Ce travail se fait le plus rapidement possible, et en lançant de douze à vingt et trente pelletées combles de houille, de manière à former un talus qui atteigne presque le sommet de l'autel; puis il ferme la porte jusqu'à ce que les autres foyers, s'il y en a plusieurs, soient desservis de la même manière.

3° Pour mettre à feu, il jette la houille sur le reste de la grille en la répandant également d'un côté à l'autre, mais sur une épaisseur moindre en avant, près de la plaque du foyer, jusqu'au milieu et sur le derrière. C'est de la même manière qu'il maintient le combustible modérément épais et de niveau sur le travers des barreaux, mais toujours plus épais derrière que devant, non pas en poussant ce combustible à l'intérieur, mais en jetant du combustible aux points où il baisse ou dans ceux où il manque.

4° Ne laisser jamais un seul moment une portion quelconque des barreaux à découvert; on prévient cet effet en jetant ou lançant une pelletée de charbon exactement dans l'endroit creux ou mince qui se manifeste. On doit se rappeler constamment que trois ou quatre pelletées jetées vivement, l'une sur l'autre, ne dégageront pas plus de fumée qu'une seule, et généralement moins. Mais tout dépend de la célérité de cette opération; c'est la condition principale, sinon unique, où il y a à la fois absence de fumée et économie de combustible. Quelques chauffeurs ne mettent que trois pelletées combles, tandis que d'autres, qui en mettent quatre, produisent 20 pour 0/0 de plus de vapeur dans le même temps.

5° Pour recharger le feu, saisissez toutes les occasions de maintenir le talus de l'autel en le chargeant par un côté à la fois. Toutes les fois que ce talus est entièrement consumé ou affaissé, et généralement quand le feu est faible, saisissez le ringard, repoussez le combustible à demi consommé à 30 ou 40 centimètres de l'autel, et remplacez en combustible frais sur les barreaux comme auparavant.

Un foyer de machine conduit de cette manière brûlera sa fumée sans difficulté, et simplement par l'admission d'une quantité modérée d'air (qui, dans l'intérêt de la chaudière, doit être chauffée) dans la région de l'autel; c'est là un mode plus sûr et plus économique de prévenir que de délayer (non de brûler) la fumée par une admission d'air froid par la porte du foyer.

II. — Instructions pour les chauffeurs de machines à vapeur qui ne sont pas spécialement construites pour prévenir ou brûler la fumée.

1° Les ingénieurs ou les chauffeurs qui veulent produire de la vapeur avec économie, doivent tisonner ou fatiguer le feu aussi peu qu'il est possible, et même pas du tout. Pour atteindre ce but ils doivent, avant de se mettre en train, s'assurer que le fourneau présente une construction convenable pour cet objet, et qu'il a une grandeur suffisante pour produire la quantité de vapeur requise. La grille doit avoir 9 à 10 décimètres carrés de surface efficace de barreaux pour chaque force nominale de cheval de la machine, ou pour 27 à 30 litres d'eau à évaporer par heure. Les barreaux doivent avoir de 12 à 18 millimètres d'épaisseur dans la partie supérieure, et être espacés de 8 à 9 millimètres entre eux, avec tasseaux pour les maintenir à distance à peu près sur toute la hauteur du barreau. La chaudière doit présenter au moins 80 à 90 décimètres carrés de surface de chauffe par force de cheval, la cheminée avoir une capacité suffisante pour produire dans le foyer un tirage égal à la pression d'une colonne d'eau de 12 à 15 millimètres, lorsque le registre est entièrement ouvert.

2° Pour mettre à feu, répandez le gros et le menu charbon mêlés ensemble sur toutes les parties de la grille, en couche plus épaisse sur le derrière, près de l'autel, qu'en avant, parce que le tirage y est plus vif et que le charbon y brûle plus vite.

3° Le feu ne doit jamais avoir moins de 7 à 8 centimètres d'épaisseur au milieu de sa longueur, 5 en avant et 15 au fond. Dans aucun cas ce feu ne doit avoir le double de ces épaisseurs, et jamais plus de deux tiers de la grille ne doivent être couverts de charbon frais en une seule fois.

4° Si l'on a besoin d'une production uniforme de vapeur, et que le registre soit ouvert, on peut graduellement augmenter la quantité du combustible sur la grille. Mais si le service réclame un accroissement dans la quantité de vapeur, l'épaisseur moyenne ou la quantité de combustible sur la grille ne doivent pas être augmentées, mais plutôt diminuées, en alimentant avec de plus petites quantités à la fois et plus fréquemment. Aussitôt, néanmoins, que la production de vapeur excède la demande, il faut de nouveau alimenter en charbon par quantités plus considérables à la fois, en augmentant régulièrement la quantité du combustible sur la grille comme on l'a dit précédemment. D'un autre côté, quand on n'a besoin que d'une quantité moindre de vapeur, on ferme un peu le registre, on saisit l'occasion pour niveler le feu ou nettoyer la grille en opérant sur une moitié seulement à la fois.

Un foyer de chaudière à vapeur, conduit comme il vient d'être dit, dégage très-peu de fumée, et s'il en laisse encore échapper, on peut y mettre obstacle, si on le désire, en ouvrant la porte du foyer de 6 à 7 centimètres pendant deux à trois minutes après chaque alimentation, en se

rappelant, toutefois, qu'on diminue généralement ainsi la production de vapeur et qu'on augmente la consommation du combustible.

III. — Avis aux propriétaires de cheminées de machines à vapeur, sur la suppression de la fumée.

1° On peut poser comme axiome que la capacité de la *cheminée d'une machine à vapeur ne saurait être trop grande*, si seulement on la munit d'un registre. La plupart de celles construites actuellement sont décidément trop petites et incapables de produire un tirage d'air suffisant à travers le foyer. Il en résulte qu'on obtient une *flamme fumeuse* au lieu d'une flamme vive et claire.

2° Un tirage imparfait est un défaut auquel ne remédiera jamais un foyer à dispositions quelconques pour brûler la fumée, qu'on l'alimente soit avec l'air froid, soit avec l'air chaud, à moins qu'on applique un courant d'air forcé, qui, en général, coûte aussi cher à mettre en action que coûterait par voie naturelle l'excès de chaleur qu'il procure.

3° Comme, d'un côté, il est impossible de brûler la fumée sans avoir recours à une température élevée, qui elle-même exige un bon tirage, et d'un autre, qu'il est difficile d'obtenir un bon tirage sans une grande cheminée, on donnera ici un tableau des dimensions des cheminées qu'on a reconstruites, depuis bien des années dans la pratique, comme donnant les meilleurs résultats avec un charbon de qualité inférieure dans les districts manufacturiers de l'Angleterre. Il est vrai qu'on pourrait diminuer ces dimensions dans les lieux où l'on consomme sans profit les qualités les plus précieuses de charbon, tel que celui de Newcastle; cependant nous conseillons, même dans ces lieux, d'adopter ces dimensions en raison de la tendance à augmenter la force des machines et des chaudières, tout en conservant la même cheminée. Par des raisons analogues, on commencera par une cheminée pour une chaudière de dix chevaux de force nominale, quoiqu'on rencontre beaucoup d'industries qui n'ont besoin que de machines de cinq, de quatre et même de deux chevaux.

Hauteur de la cheminée.	Diamètre intérieur au sommet.	Force nominale en chevaux de la chaudière.
18 ^m	0 ^m 45	10
22 50	0 50	12
30	0 55	16
33	0 60	20
36	0 75	30
36	0 90	50
36	1 05	70
36	1 20	90
40	1 35	120
45	1 50	160
50	1 65	200
55	1 80	250

4° Avant toutes choses, rappelez-vous de ne pas surcharger la machine et de ne pas vous montrer trop parcimonieux pour le salaire des chauffeurs. Dans le premier cas, vous rendez la machine fumeuse, et dans le second, le chauffeur s'il ne fait pas déjà fumer sa machine, devient quelque chose de pire encore.

5° Une machine ordinaire à basse pression et à condensation est généralement surchargée quand elle présente moins de 100 centimètres carrés de piston par force nominale de cheval. Une machine à haute pression, sans condensation, peut ne présenter que de 40 à 50 décimètres carrés, et fonctionner au double au moins de la pression effective de la première, c'est-à-dire sous une pression de 2 à 3 kilogr. par centimètre carré dans la chaudière.

6° Quant au salaire du chauffeur, il arrive souvent qu'on paie moins ceux à haute qu'à basse pression, ce qui devrait être le contraire, puisque le premier court plus de risques et a une responsabilité plus grande. Comme principe général, on pourrait proposer aux chauffeurs qu'une partie de leur salaire serait fixe, et que l'autre serait proportionnelle à l'économie qu'ils opéreraient sur une quantité donnée de combustible, pour produire constamment une vapeur d'une certaine pression sans dégagement de fumée.

SOMMAIRE DU N° 63. — MARS 1856.

TOME 11^e. — 6^e ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Transformation de mouvement, pour bateaux à hélice, par MM. Morton et Hunt.....	413	par M. Chevalier-Appert.—Dépôt d'un dessin au conseil des prud'hommes..	137
Société d'encouragement. — Expositions. — Discours de M. Ch. Dupin.....	417	Fabrication de produits pyrogénés....	442
Puits artésien de Passy, par M. Kind....	422	Machine à imprimer les tissus, par MM. Huguenin, Ducommun et Dubied.....	443
Machine à refendre les cuirs, par M. Apeldoorn.....	425	Guivrage galvanique du fer, par la Société J.-B. Sorin et Ce.....	444
Du sorgho comme plante tinctoriale. — Rapport de M. Hétet.....	429	Moyen de découvrir les fuites de gaz, par M. Maccaud.....	448
Machines-outils combinées, par M. Renshaw.....	432	Note sur le gaz à l'eau obtenu par le procédé Gillard, par MM. Barrault et Piquet.....	449
Machines à scier et tailler les pierres... 435		Expériences sur l'emploi de la vapeur combinée. Système Wethered.....	460
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Contrefaçon. Fleurs bleu-Florimond. — Divulgateion de secret de fabrique. — Conservation des substances alimentaires,		Instructions pour les chauffeurs, par M. Armstrong.....	464

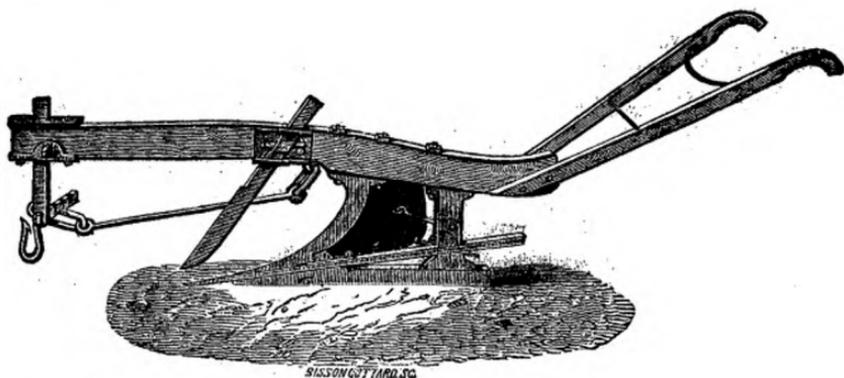
AGRICULTURE

CHARRUE PERFECTIONNÉE

PAR M. ARMELIN

La compagnie du matériel agricole perfectionné que dirige M. Barlet, possède dans son établissement les différents instruments d'agriculture dont nous avons déjà eu l'occasion de parler dans le Génie, le trieur *Vachon*, la *baratte suédoise*, les machines à battre de *Lotz*, la charrue *Armelin*, etc.

Nous avons pensé que quelques détails sur cette charrue pourraient intéresser nos lecteurs.



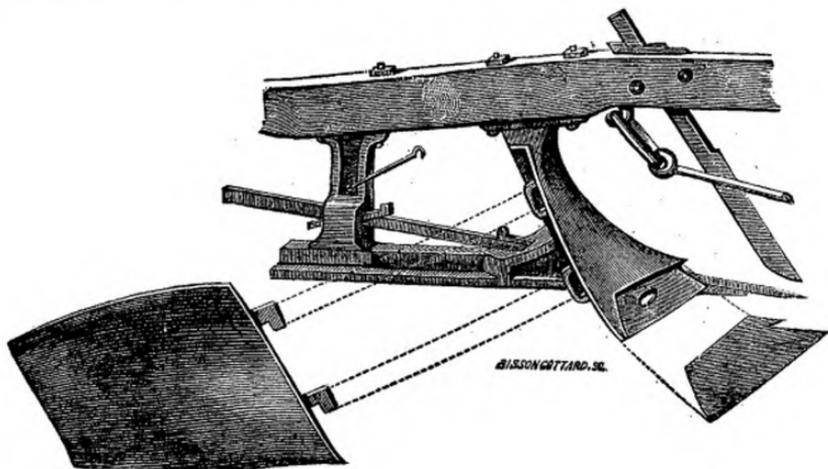
Charrue Armelin à pointe de soc mobile.

Le soc de cette charrue, au lieu d'être tout d'une pièce comme ils le sont presque partout, est formé de deux pièces : 1° d'une pointe en fer forgé et acéré ; 2° d'une aile ou paumé en fonte, comme le reste du corps de la charrue. Il résulte de là, un avantage très-important, car tous les praticiens savent qu'en été surtout, pendant les sécheresses, et en tous temps, dans les terres siliceuses plus que dans les autres, dès que la pointe du soc est usée, ce qui arrive au bout de quelques heures de travail, il faut remplacer ce soc, qui retourne à la forge s'il est en fer forgé, et passe au rebut s'il est en fonte. Il arrive même que les laboureurs, s'ils ne sont pas sévèrement surveillés, n'attendent pas que les vieux socs soient usés pour les mettre au rebut, car la charrue demande de leur part plus d'attention et d'efforts pour *tenir raie* lorsque la surface inférieure de la pointe

commence à s'arrondir; au lieu de plonger, comme elle faisait le soc étant neuf, elle tend à sortir de terre.

Avec la pointe mobile, qui est une simple barre de fer aciéré d'un mètre environ de longueur, ces inconvénients disparaissent. Cette barre se prolonge depuis la partie antérieure du soc jusqu'au delà de l'arrière-corps de la charrue, où elle prend son point d'appui dans deux rainures pratiquées à l'étauçon et à l'avant-corps. Il résulte de cette disposition que la pointe s'affûte d'elle-même à mesure que l'usure se produit, et on peut l'avancer ou la reculer suivant les besoins du labour. Cette barre se fixe, au moyen de *clavettes* ou clefs en forme de coins longs, de même que toutes les pièces de la charrue qui se monte et démonte avec la plus grande facilité. On comprend l'avantage de cette substitution de clavettes aux boulons; ceux-ci, en effet, lorsqu'ils servent depuis quelque temps, se rouillent, et dans ce cas, les écrous ne peuvent plus tourner, ou bien les écrous ne mordent plus, parce que les pas de vis sont grossièrement taraudés, et alors il faut changer les boulons. Si ceux-ci font défaut, comme cela arrive souvent, le soc n'étant plus fixé rigidement sur l'avant-corps, le laboureur perd son temps et celui des attelages à réparer tous ces accidents.

Avec les clavettes, tous ces inconvénients disparaissent. Si, par négligence, le laboureur n'en a pas de rechange à sa portée, il peut y suppléer par le premier coin en bois coupé à la haie voisine.



Détail du soc et du versoir de la charrue Armelin.

Cet instrument a dans son ensemble l'aspect de la charrue Dombasle. Les modifications principales sont :

1^o La disposition mobile de la pointe du soc, se renouvelant de soi-même;

2° Le système d'assemblage des pièces au moyen de clavettes ou coins.

Les dessins expliquent de quelle manière est placée la pointe mobile et comment s'agrafent le versoir et les autres pièces. Deux clavettes maintiennent la pointe mobile, acérée au bout, et que l'on avance à mesure qu'elle s'use. Le soc, la pièce la plus sujette à détérioration, est également maintenu par une clavette. Le cep est indépendant, ainsi que l'avant-corps et l'étauçon, ce qui permet de remplacer instantanément celle de ses pièces qui se briserait ou s'userait.

La grande facilité avec laquelle se démonte le versoir offre en outre cet avantage que la charrue peut être transformée en *fouilleuse*, en *défonceuse*, soit en enlevant, soit en remplaçant le versoir pour défoncer. On peut aussi en substituer un d'une forme convenant mieux au laboureur.

Lorsque l'acier de la pointe mobile est usé, on peut aciérer le fer de la manière suivante : faire chauffer rouge cerise, mettre un peu de *prussiate de potasse*, chauffer encore à rouge presque blanc pour faire pénétrer le prussiate, puis tremper dans l'eau froide.

Cette charrue a reçu, à l'exposition universelle de 1855, la médaille de première classe, et fonctionne déjà avantageusement dans le midi de la France. En Angleterre la maison W. Dray et C^e s'est assuré l'exploitation de ce genre de charrue, dont la fabrication économique n'est pas un des moindres avantages, puisqu'elle permet de livrer ces charrues perfectionnées à des prix égaux sinon inférieurs à ceux des charrues ordinaires.



EMPLOI DU COLLODION

POUR LA MULTIPLICATION DES PLANTES PAR BOUTURES.

Le procédé de M. Low, pour l'emploi du collodion pour la multiplication des plantes par boutures, prend un rapide accroissement dans les jardins d'Angleterre, parce que l'on y reconnaît de très-grands avantages. Aussi trouve-t-on maintenant du collodion dans toutes les pharmacies. Pour s'en servir, on trempe dans le liquide l'extrémité inférieure de la bouture, et on l'y enfonce de 0^m, 003^m environ. La blessure faite par la serpette se couvre ainsi d'une couche très-mince d'un enduit qui la préserve de l'humidité surabondante, ainsi que de l'action nuisible de l'air, et assure la reprise en la rendant incomparablement plus prompte et plus facile. Le collodion est également très-utile pour la greffe des arbres fruitiers, des camélias, du rhododendron et de plusieurs autres plantes; il remplace alors avec avantage et économie les compositions résineuses dont on enveloppe les plantes. (*Dingler's polytechnisches journal*, tome CXXXV et *Fortschritt*, n^o 40.)

TÉLÉGRAPHIE

TÉLÉGRAPHE DES LOCOMOTIVES

Par **M. BONELLI**, directeur général des télégraphes sardes

(PLANCHE 160.)

Comme nous l'avions annoncé dans notre numéro de décembre 1855, en publiant les expériences faites sur le chemin de fer de Paris à Saint-Cloud sur le télégraphe des locomotives, nous donnons aujourd'hui les dessins et la description de ce système.

Ainsi qu'on l'a bien compris par notre précédent article, le télégraphe des locomotives, destiné à prévenir les accidents qui arrivent sur les chemins de fer, consiste tout simplement dans une disposition particulière d'une ligne télégraphique qui permet à un convoi en marche d'être en relation permanente avec les stations du chemin de fer ou avec d'autres convois, et cela quel que soit le nombre de ces convois ou de ces stations, et quelle que soit la vitesse de leur marche.

On comprend aisément que de tous les moyens que l'on puisse employer pour prévenir les accidents sur les chemins de fer, il n'en est aucun qui satisfasse aussi complètement à toutes les conditions désirables de sécurité, que celui dont nous allons donner la description. Et en effet les accidents qui malheureusement n'arrivent que trop fréquemment sur les chemins de fer ont presque toujours pour cause, soit la rencontre de deux convois marchant ou dans le même sens ou en sens contraire, mais qui, prévenus trop tard, n'ont pu arrêter leur marche en temps opportun, soit la présence d'un obstacle imprévu sur la voie ferrée. Si donc par le moyen que nous allons indiquer, chaque convoi nonobstant la vitesse de sa marche peut envoyer et recevoir constamment des dépêches des convois et des bureaux placés sur la ligne qu'il a à parcourir, et que par conséquent il soit *prévenu toujours à temps* des obstacles qui peuvent se rencontrer sur son chemin, aucun accident du genre de ceux que nous avons signalés ne sera plus à redouter.

Voyons maintenant en quoi consiste le moyen dont nous venons de parler, et d'abord commençons par rappeler en quelques mots le jeu du télégraphe électrique ordinaire; puis nous verrons quelles transformations il aura fallu lui faire subir, pour l'appliquer dans la circonstance qui nous occupe.

Si l'on joint deux stations éloignées par un fil métallique parfaitement isolé dans toute sa longueur, on pourra toujours en mettant en contact ce

fil que nous appellerons *fil de ligne* avec l'un des pôles d'une pile galvanique, et en mettant son autre extrémité ainsi que l'autre pôle de la pile en contact avec le sol, lancer à volonté dans ce circuit formé par le fil de ligne et la terre, un courant électrique dont la présence pourra toujours être traduite par des phénomènes électro-magnétiques. Ceux-ci pouvant être variés par la fréquence et l'ordre des interruptions, il en résultera une série de signaux qui constitueront le langage télégraphique. Mais hâtons-nous de signaler ici les lois les plus importantes et bien connues qui régissent le passage de ce courant électrique eu égard principalement à son intensité. Ces lois sont :

1^o Que l'intensité du courant est inversement proportionnelle à la longueur réduite du fil, la résistance de la pile étant prise en considération.

2^o Que cette résistance est en raison inverse de la section du fil conducteur.

On comprendra dès lors qu'entre deux stations fixes l'on puisse établir un fil de ligne sur toute la longueur duquel l'intensité du courant sera la même, ayant subi les lois que nous avons indiquées ; mais aussi ces conditions étant données, le courant aura, toutes choses égales d'ailleurs, une intensité constante et il sera dès lors possible d'employer son action à la production régulière des phénomènes électro-magnétiques, qui, comme nous l'avons dit, servent de signaux télégraphiques. On voit par là que le fil de ligne ordinaire ne pourrait plus être employé efficacement dans le cas où, mettant un appareil télégraphique sur un convoi en marche, on établirait une communication permanente entre cet appareil et le fil de ligne, par la raison que la dérivation occasionnée dans le courant électrique par la présence d'un appareil télégraphique, dérivation dont la résistance est inversement proportionnelle à la somme des résistances du fil de ligne et de l'appareil, varierait constamment avec la position du convoi sur le chemin qu'il parcourt, et que par conséquent il ne serait pas possible d'établir une transmission régulière de dépêches entre les convois en marche et les stations, et à plus forte raison entre plusieurs convois situés à une distance les uns des autres constamment variable. C'est principalement contre cette difficulté que sont venus échouer les projets de MM. Du Moncel, Tyler, Guyard, de Castro, Achard, etc.

Mais si nous remplaçons le fil de ligne ordinaire par une barre à grande section, comme cela a lieu dans le télégraphe des locomotives, voyons ce qui va arriver.

La résistance de la dérivation, comme nous l'avons dit, est inversement proportionnelle à la somme des résistances du fil de ligne et de l'appareil télégraphique, c'est-à-dire qu'elle augmente au fur et à mesure que la résistance diminue, de telle sorte qu'elle devient un maximum quand la résistance est minimum et vice versa. Si donc nous rendons la résistance du conducteur nulle ou presque nulle en augmentant sa section, nous rendrons cette dérivation inversement proportionnelle presque uniquement à

la résistance de l'appareil télégraphique, et par cela même nous la rendons constante, ce qui nous permet dès lors de l'employer efficacement aux fonctions télégraphiques.

C'est sur ce principe si simple et si important à la fois que repose toute la théorie de la construction du télégraphe des locomotives; théorie à laquelle l'expérience est venue donner une si éclatante confirmation (1).

Entrons maintenant dans les détails de cette construction; nous la trouverons aussi simple que le principe dont elle n'est qu'une déduction. En effet, elle se compose uniquement d'une barre de fer plat fixée entre les rails sur des isolateurs en terre cuite à quelques centimètres au-dessus du sol. Un glissoir fixé au wagon qu'occupe le conducteur du convoi établit une communication permanente entre la barre et l'appareil télégraphique qui est disposé dans le même wagon, tandis que la communication de ce même appareil avec le sol s'opère par l'essieu du wagon, les roues et les rails (2).

La section de la barre étant déterminée et mise en rapport avec la longueur du chemin de fer, le nombre maximum des bureaux télégraphiques et des convois qui peuvent se trouver simultanément sur ce chemin, et avec les dimensions de l'électro-moteur, il arrivera que le courant total qui part de la batterie galvanique ne rencontrera d'autre résistance extérieure que celle de l'appareil d'où part la dépêche, plus une fraction de cette résistance qui serait indiquée par l'unité divisée par le nombre des autres appareils qui se trouvent sur cette même ligne.

Les figures que nous donnons ici serviront du reste à rendre parfaitement claire une des dispositions que l'on peut adopter soit pour l'ajustement de la *barre de ligne*, soit pour la forme du glissoir.

La fig. 1^{re} est une coupe longitudinale du wagon du chef de convoi et du bureau de poste.

La fig. 2 en est une vue debout.

Ce wagon C est divisé en deux parties dont l'une, celle qui est antérieure D, est destinée au télégraphe, tandis que l'autre E, est réservée au bureau de poste.

(1) Le gouvernement sarde a fait établir le système du Télégraphe des Locomotives sur le chemin de fer de Turin à Gènes jusqu'à Truffarello, c'est-à-dire sur une longueur de 46 kilomètres.

Le 19 mai a eu lieu la première expérience en présence des ministres de S. M., des ambassadeurs de France et d'Angleterre et de plusieurs notabilités scientifiques. Les dépêches ont été transmises avec la plus grande facilité et précision sur tous les points de la ligne, entre un convoi en marche et les stations, puis entre deux convois, tous les deux courant à grande vitesse; ou dans le même sens, ou en sens contraire. Plusieurs expériences ont été faites depuis, toujours avec le même succès. Enfin dans une expérience faite en présence de LL. MM. les rois de Sardaigne et de Portugal, des ducs de Brabant et d'Oporto, ainsi que de la cour de Turin, S. M. le roi de Sardaigne a reçu pendant son trajet, transmission d'une dépêche qui venait d'arriver pour elle de Trieste. Par suite de ces résultats, le gouvernement sarde vient d'ordonner la construction d'un télégraphe des locomotives entre Busalla et Pontedecimo, pour le service des convois sur le plan incliné des Giovi.

(2) L'on voit par là d'avance que ce système à tous les avantages qu'il présente joint encore celui d'une grande économie: En effet, la dépense par kilomètre n'atteint pas le chiffre de 400 fr. Les frais d'entretien sont presque nuls.

Une pièce en fer F repose au moyen de deux coussinets sur les essieux du wagon. Elle porte deux branches K qui servent de guide à une pièce en bois goudronné L. Cette pièce qui peut monter et descendre guidée par les branches K, est retenue par les deux leviers coudés *i* qui sont reliés ensemble par la tringle *m*, de sorte que tout mouvement de la manivelle H fait monter ou descendre parallèlement à elle-même la pièce L, et permet ainsi de mettre à volonté les quatre ressorts *r* en contact avec la barre *n*, qui, fixée sur les isolateurs *o*, joue le rôle de ligne télégraphique.

La disposition des ressorts frotteurs *r* est figurée en élévation et en plan, dans les vues de détail, fig. 3 et 4.

Les quatre ressorts *r* sont reliés par une lame métallique aboutissant par le conducteur *x* fig. 1, au télégraphe T fixé contre la paroi de la chambre D. La communication de ce même télégraphe avec le sol s'établit au moyen du conducteur *y*, qui vient s'appuyer soit sur la pièce F, soit sur les essieux du wagon.

Des tubes porte-voix P en gutta-percha sont suspendus à la paroi antérieure du wagon et fixés sur le tender, et permettent au conducteur placé en D de transmettre ses ordres au mécanicien, sans que ni l'un ni l'autre aient besoin de se déranger.

S désigne une pile galvanique ordinaire.

Il est inutile d'observer que pour les chemins de fer à double voie la barre de ligne dont la forme est alors modifiée, est fixée entre les deux voies, et que la construction du glissoir doit alors être réglée en conséquence de cette disposition.



PHOTOGRAPHIE SUR PAPIER.

PROCÉDÉ PAR LEQUEL ON PEUT OBTENIR LA REPRODUCTION D'UN DESSIN
AUTANT DE FOIS QU'ON LE DÉSIRE

PAR M. ERNEST BASTIEN.

On étend sur une plaque de verre une couche mince de blanc de plomb sur laquelle on trace le dessin à reproduire avec une pointe ou un burin, qui enlève le blanc de plomb et met le verre à nu.

Le dessin achevé, on pose la plaque de verre à plat dans un tamis de lait ou de crin que l'on plonge dans un bain composé de sulfure de potassium dissous dans l'eau; ce réactif noircit le blanc de plomb en quelques secondes et on obtient un véritable cliché dont on peut tirer des épreuves par les procédés ordinaires de la photographie.

Pour fixer le cliché et lui permettre de résister au tirage d'un grand nombre d'épreuves, on le recouvre d'un vernis dur et bien transparent, tel que celui que l'on emploie pour préserver les clichés photographiques. L'avantage de ce procédé, c'est de permettre à un artiste de reproduire lui-même ses dessins très-exactement, sans sortir de son atelier et sans être obligé d'employer d'appareils coûteux ou encombrant.

(Académie des sciences, 29 octobre 1855.)

CHEMINS DE FER

PERFECTIONNEMENTS AUX LOCOMOTIVES

Par **M. MAC-CONNELL**, ingénieur à Wolverton (Angleterre)

(PLANCHE 160.)

Les perfectionnements dont nous donnons le dessin dans notre planche 160, et que nous allons décrire, sont dus à M. Mac-Connell, ingénieur bien connu, de la plus grande ligne des chemins de fer anglais, le *London and North-Western railway*. Ces perfectionnements, qui viennent à la suite d'un grand nombre d'autres dus au même constructeur, ont rapport au tuyau d'échappement ou de tirage, aux pistons et aux tubes des locomotives.

La nouvelle modification du tuyau de tirage consiste dans l'application d'une chambre à tubes, ou d'espaces contenant alternativement, les uns de la vapeur, les autres de l'eau, et situés entre les cylindres et l'entrée de la cheminée, de manière à permettre de chauffer l'eau du tender, dans son trajet pour se rendre à la chaudière, en utilisant et la chaleur de la vapeur employée, et celle de la fumée et des gaz chauds qui se rendent à la cheminée, en traversant la boîte à fumée.

Quant aux tubes, leur disposition nouvelle consiste à former chacun d'eux de deux parties de différents diamètres, dont la plus large est près du foyer, tandis que l'autre est placée du côté de la cheminée. Il doit résulter de cette disposition, que le courant de gaz chauds éprouve, avant de parvenir à la cheminée, un retard partiel, par suite duquel il abandonnera plus complètement sa chaleur dans la partie rétrécie du tube.

Les perfectionnements du piston sont une modification de ceux que nous avons publiés, du même auteur, dans notre numéro de juin 1853. Ils consistent dans la formation, d'une seule pièce, d'un piston de fer forgé ou en acier, avec sa tige. Dans la disposition actuelle, la garniture, composée d'un ou de deux rangs de segments, est encastrée dans la circonférence creusée du piston, sans aucun couvercle pour la maintenir; son ajustement a lieu par le moyen de vis.

La fig. 5, planche 160, fait voir la coupe transversale de la boîte à fumée d'une locomotive munie du tuyau de tirage ou de raréfaction imaginé par M. Mac-Connell, pour chauffer l'eau d'alimentation.

La fig. 6 est une section longitudinale correspondante de la machine, faisant voir en même temps la disposition des tuyaux d'alimentation et des boîtes à soupapes dont ils sont munis, et de plus les tubes à section diffé-

rentielle, qui conduisent la fumée et les gaz chauds du foyer dans la boîte à fumée.

La fig. 7 est une section verticale, et la fig. 8 une section horizontale du tuyau d'échappement servant au chauffage de l'eau.

Les fig. 9 et 10 sont des coupes horizontales de deux dispositions modifiées de ce dernier appareil.

La fig. 11 est la vue de face d'un fragment de la plaque à tubes de la boîte à fumée, et la fig. 12 en est une coupe longitudinale, montrant deux modes d'assemblage des tubes à section différentielle, soit pour la réunion de leurs parties, soit pour les fixer à la plaque.

Enfin, la fig. 13 est une vue de face, ou plutôt une coupe transversale du piston perfectionné, dont la fig. 14 montre une section longitudinale.

La disposition nouvelle du tuyau de tirage, représentée dans les fig. 5 et 8, consiste en une capacité cylindrique A, en tôle, fixée en bas et en haut par des anneaux en cornière ou fer d'angle à deux plaques B et C, percées de trous, dans lesquels viennent se fixer des tubes intérieurs verticaux D, qui constituent le véritable passage de la vapeur qui, sortant des cylindres, s'échappe pour activer le tirage.

Au sortir de la porte centrale ou d'échappement de la boîte de distribution, la vapeur se rend dans un bont de tuyau court E, fixé de manière à couvrir et réunir l'échappement des deux cylindres. Le bord supérieur de ce tuyau se boulotte à la plaque inférieure C du tuyau de tirage dont la vapeur traverse tous les tubes D, pour en ressortir en haut, dans une chambre conique F, qui joue le rôle de la tuyère par laquelle la vapeur s'échappe dans la cheminée, comme à l'ordinaire.

L'eau d'alimentation venant du tender est amenée dans le corps de la chambre A du tuyau de tirage, de manière à envelopper les tubes. Elle arrive par la boîte à soupape G et le tube d'alimentation H, puis par le prolongement I de ce tube et le tube recourbé J, qui communique avec la partie inférieure de la chambre à eau A, dans la boîte à fumée.

Un robinet à trois eaux K est adapté à ce système d'alimentation, pour permettre, au besoin, de diriger l'eau immédiatement dans la chaudière, sans la faire passer par le tube I et la chambre de chauffage A.

L'eau ainsi amenée dans la chambre A, se chauffe au point d'ébullition ou à peu près, et l'action de la pompe la fait, au fur et à mesure, passer de cette chambre, par le tuyau supérieur L, la boîte à soupape M et un tuyau N, dans la chaudière. Le tuyau N se recourbe pour déboucher plus bas que le niveau de l'eau dans la chaudière, en passant autour des tubes de cette dernière.

Un petit robinet O permet de s'assurer si les pompes fonctionnent.

Avec cette disposition d'appareil de chauffage, la chaleur de la vapeur employée et celle des gaz chauds arrivant, par les tubes, dans la boîte à fumée, s'utilisent avec la plus grande économie possible, tous ces gaz chauds venant lécher la surface extérieure de la chambre A.

Les modifications de cet appareil, représentées en coupe dans les fig. 9 et 10, ne diffèrent que peu de la disposition décrite ci-dessus. Dans la fig. 9, c'est un gros tube central, qui est entouré par un rang de tubes plus petits, le gros tube étant rivé par des brides fermées à ces extrémités, aux plaques qui ferment les bouts de la chambre A. Dans la fig. 10, tout l'échappement de vapeur se rend dans un gros tube central, unique, l'eau d'alimentation circulant dans l'étroit espace annulaire qui subsiste tout autour de ce tube.

Les tubes de la chaudière que l'on voit dans la vue d'ensemble, fig. 6, et dans les vues de détail, fig. 11 et 12, sont formés de deux parties P et Q; la partie Q, la plus rapprochée de la boîte à fumée, étant d'un diamètre moindre que l'autre partie, le tube supérieur, fig. 12, montre un mode de jonction de ces deux parties, qui consiste simplement à engager l'extrémité toute droite du petit tube dans le gros. Pour le tube inférieur, l'extrémité du tube étroit Q est évasée pour s'emboîter sur l'extrémité droite du gros tube P. On peut faire ces tubes à section différentielle, tout en fer ou tout en laiton, ou encore en réunissant ces deux métaux. Dans ce dernier cas, on fait le tube qui recouvre le joint en fer, et celui intérieur en cuivre, et la dilatation supérieure du cuivre tend à maintenir hermétique le joint qui les assemble.

Les trous de la plaque de la boîte à fumée sont assez gros pour laisser passer le gros tube, et l'extrémité du petit tube est évasée pour pouvoir s'y ajuster, comme on le voit bien dans la fig. 12.

Le piston imaginé par M. Mac-Connell (fig. 13 et 14), est forgé d'une seule pièce avec sa tige, soit en fer, soit en acier. Le creux R de la face inférieure du piston s'obtient en le forgeant sur une matrice, la face du manteau ayant une partie convexe correspondant à ce creux, tandis que la matrice est fermée de manière à laisser subsister une saillie ou queue de l'autre côté du piston, en S. C'est à cette saillie que l'on vient souder la tige proprement dite T.

Après avoir été ainsi façonnés grossièrement, le piston et sa tige sont terminés sur le tour, et la partie annulaire est percée pour recevoir les vis *r* qui servent à ajuster la garniture. On fait en même temps, sur le tour, la gorge ou rainure annulaire destinée à recevoir la garniture *s*. Les vis agissent sur des ressorts arqués, par l'intermédiaire desquels la pression se transmet aux segments de la garniture. On empêche les vis de tourner et de se desserrer, en introduisant des goupilles fondues dans les trous dont sont percées leurs têtes. Ces goupilles, en buttant contre le corps du piston, empêchent que les vis ne tournent.

A la partie inférieure du piston, l'auteur applique, derrière la garniture, une pièce de fonte *u* sur laquelle porte une vis *t*, afin de soulager les deux ressorts voisins, qui auraient à supporter tout le poids du corps de piston, à cause de la position horizontale du cylindre.

MEUNERIE

APPAREIL TRANSVASEUR OU DISTRIBUTEUR

DIT DISTRIBUTEUR CHARON

Par **M. CHARON**, meunier à Gironville (Seine-et-Oise)

(PLANCHE 160.)

Le but que l'inventeur s'est proposé d'atteindre à l'aide de la machine dont nous donnons le dessin et la description peut se résumer ainsi :

1^o Empêcher toute évaporation dans le passage de la farine du râteau à la bluterie.

2^o Distribuer régulièrement la farine aux bluteries.

3^o Supprimer le bruit du rochet et réduire de beaucoup la dépense des courroies qui donnent aujourd'hui le mouvement à l'auget.

4^o Protéger les bluteries contre les corps aigus et lourds qui souvent, avec l'ancien système, les percent en quelques heures malgré la grille des augets.

L'inventeur donne à son appareil qui présente véritablement les avantages ci-dessus énumérés le nom de *distributeur* ou *transvaseur*, parce qu'il est destiné à faire passer la farine ou boulange d'une capacité dans une autre, et entre autres applications, à remplacer les appareils que les meuniers connaissent sous le nom d'*augets*, et qui desservent aujourd'hui les bluteries d'un moulin, bluteries à boulange, bluteries à sécher avec ou sans râteau.

La fig. 15, planche 160, représente, en coupe verticale, la tête d'une bluterie à laquelle est appliqué le distributeur.

Les fig. 16 et 17 font voir en sections transversale et longitudinale, et à une plus grande échelle, le distributeur seul.

Cet appareil se compose d'un cylindre A placé dans une caisse B, qui communique par un tuyau C, avec la grille ou calotte de toile métallique D, qui distribue la farine dans la bluterie E, montée sur son axe F, et transmettant par les poulies a son mouvement au distributeur A.

Sur le cylindre A sont placées deux ou quatre tringles b diamétralement opposées, et faisant saillie sur ce cylindre; ces tringles ont quelques millimètres de saillie et touchent les parois de la caisse, lorsque le diamètre sur lequel elles sont placées est perpendiculaire aux parois de la caisse. Le nombre de tringles n'a rien d'absolu; il est naturel de concevoir que l'on peut en placer un plus grand nombre parallèles à l'axe du cylindre ou légè-

rement contournées en hélice, mais il ne faut pas trop les multiplier pour qu'elles ne forment pas d'étroites rainures dans lesquelles la farine se tasserait.

Au lieu de ce cylindre on peut employer une brosse cylindrique d'un diamètre plus grand de quelques millimètres que la distance des parois de la caisse à la hauteur de l'axe du cylindre. Dans ce cas, comme dans le précédent les parois de la caisse perpendiculaire, à l'axe du cylindre, touchent celui-ci de manière à ce que la farine ne passe pas par ces parties.

La description que nous venons de donner ci-dessus explique d'elle-même qu'en faisant tourner le cylindre ou la brosse cylindrique plus ou moins vite, il y aura plus ou moins de farine ou boulange transvasée.

Le Distributeur peut se poser partout, dans les endroits même les plus resserrés où il serait impossible d'avoir un auget; sa mise en place est très-simple; tout ouvrier peut le poser, il n'exige aucun soin spécial; sa marche facile et sans secousses ne l'use presque point. Par sa grande légèreté, il n'absorbe que très-peu de puissance motrice; avantage important dans des conditions de force ordinaire, mais précieux dans les cas où la force motrice doit être économisée, c'est-à-dire le cas d'un outillage lourd, et, chaque année, dans la saison des eaux basses.

L'expérimentation du *Distributeur* est venue réaliser de la manière la plus complète les avantages que nous avons énumérés: quatre distributeurs établis d'abord par l'auteur ont fonctionné jour et nuit depuis plus d'un an dans les moulins de Gironville, et n'ont subi aucune détérioration, rendant de point en point tous les services qu'on s'en était promis. Dès lors plus de 150 appareils ont été placés et ont partout donné de bons résultats.

Un point important est la cessation totale de l'évaporation qui résulte de l'emploi de cet appareil. Cette perte de tous les instants, généralement acceptée dans la meunerie sous le nom de déchet, n'offrait aucune compensation; c'était un vice de l'outillage, dont la suppression devra prendre place au rang des progrès. En effet, il s'échappe de chaque auget, en farine supérieure, de 1 à 2 kilos par jour, soit une valeur de 1 fr. 40 c. à 2 fr. 80 c. par jour et par auget; avec quatre augets seulement dans une usine, la perte s'élève de 500 à 1,000 fr. par an. Le *Distributeur*, hermétiquement clos, ne laisse échapper aucune parcelle de farine; son usage supprime donc le déchet.

Relativement à la distribution régulière de la boulange aux bluteries, nous ferons observer ici ce que tout praticien meunier a dû fréquemment remarquer; c'est que l'auget étant le plus souvent mené par une courroie indépendante de celle de la bluterie, il en résulte que cette dernière, toujours plus chargée que l'autre, glisse constamment quand la courroie se détend: l'auget continuant à fournir la même quantité de boulange remplit la bluterie et fait crever les soies. Le *Distributeur*, mené par la bluterie elle-même, ne lui fournit la marchandise qu'à mesure qu'elle peut la débiter.

Nous signalerons enfin, la suppression des secousses bruyantes du rochet qui usent les courroies (ordinairement très-longues pour les augets) en les soumettant à une rotation précipitée. Avec le *Distributeur*, il n'est besoin que d'une courroie d'un mètre de long sur deux centimètres de large. La courroie s'use à peine, la poulie ne faisant que 25 tours à la minute.

La conservation des bluteries par le *Distributeur* est due à sa disposition intérieure : muni d'un grillage cylindrique soigneusement combiné, il supprime et remplace la grille des augets qui présente les plus grands inconvénients ; en effet, le plus souvent, elle s'obstrue par des pelotes de farine, ou de chanvre provenant de l'usure des sacs ; la boulange ou toute autre marchandise tombe alors sur les planchers ; les bluteurs, souvent, percent les grilles pour s'épargner la peine de les déboucher ; puis s'il passe un clou ou tout autre corps dur et aigu, la bluterie est, sinon perdue, au moins gravement endommagée. Par sa disposition, la grille du *Distributeur* ne peut être ni percée, ni bouchée ; elle se débarrasse elle-même, sans cesse, des pelotes de farine ou de tout autre corps étranger. Une pointe de 0,033 millimètres ne peut passer à travers ; la tête s'y opposerait.

EXTRACTION ET SÉPARATION DE L'OR

DE SON MINÉRAI

PAR M. LOW

Les procédés pour l'extraction de l'or du minéral et pour la séparation du métal précieux des autres substances avec lesquelles ce minéral se trouve combiné au sein de la terre, en usage jusqu'à présent, étaient le lavage ou l'amalgamation. M. Low a trouvé que les matières de rejet, après le traitement par lesdits procédés, contenaient encore une portion considérable d'or à l'état de sulfure ou autres combinaisons ; et par conséquent toute parcelle d'or à l'état de sulfure ou autre combinaison chimique se trouvait totalement perdue, lors même que le procédé était suivi avec les soins les plus délicats et avec la plus grande précision.

Des nombreuses recherches et des expériences très-étendues lui ont prouvé que tel a été généralement le cas.

L'auteur a découvert des moyens par lesquels ces matières ou minéral contenant l'or à l'état de sulfure ou autres combinaisons chimiques peuvent être séparées. En voici la description :

Son invention se divise essentiellement en deux parties distinctes : la première consiste dans le procédé de grillage ou de la calcination du mi-

nerai contenant de l'or; et la seconde consiste dans le procédé pour fondre ces matières grillées ou calcinées.

Préalablement au grillage le minerai doit être cassé de la grosseur d'un quart de pouce de diamètre (0^m 006) à l'aide des bocards ou autres moyens en usage dans les mines.

Les matières ainsi préparées doivent être répandues en une couche très-mince dans l'intérieur d'un grand fourneau à griller, construit dans le genre des fourneaux dont on se sert pour fondre des minerais de cuivre.

Après que le minerai a été exposé pendant le temps nécessaire à la chaleur (dont la durée dépendra de la nature des matières), et après qu'il a été constamment remué pour faire exposer toujours de nouvelles surfaces à la flamme, on fait injecter un jet d'eau sur la surface du minerai ainsi chauffé, ou l'on injecte de la vapeur par-dessous et à travers la masse, la température étant toujours maintenue à celle d'un fourneau à calciner. Il est très-important que pendant qu'on opère l'injection d'eau ou de la vapeur, la masse du minerai soit constamment remuée.

Six heures suffisent pour l'accomplissement de ce procédé; mais si l'on préférerait agir autrement, on pourrait enlever le minerai chauffé du fourneau et jeter simplement de l'eau dessus, en remuant les matières de sorte que chaque parcelle soit exposée à l'action de l'eau.

La seconde partie de cette invention consiste dans la réduction des matières grillées ou calcinées de la manière suivante :

Pour cela, il se sert d'un four à réverbère de grande capacité, dans le genre de ceux employés pour la fonte du cuivre, de sorte que la charge pour chaque fois soit au moins un tonneau (1,000 kilogr.). Il y ajoute environ 50 kilogr. de fluat ou hydrate de chaux ou de la chaux quelconque, mais toujours cassée en petits morceaux. (Il se sert de préférence du fluat de chaux.)

Il faut appliquer un feu suffisant pour faire fondre la masse. Les portes du fourneau étant alors ouvertes, on introduit dans le fourneau environ 50 kilogr. de plomb, de litharge ou de la galène avec environ 25 kilogr. de scories de fer ou de fer forgé ou fondu de qualité quelconque; plus, 10 kilogr. de peroxyde de manganèse ou de manganèse à l'état d'oxyde quelconque, mais, M. Low a toujours préféré le peroxyde avec deux ou trois pelles de petite houille, ou de charbon, ou d'une autre matière carbonique, qui doit être jetée dans le fourneau en même temps que le peroxyde de manganèse.

Après l'introduction de ces matières, on ferme le fourneau de nouveau, et la chaleur s'élèvera et se maintiendra à un haut degré jusqu'à ce que les matières soient parfaitement fluides. La durée de cette opération sera d'environ trois heures, ou pour mieux dire plus ou moins, en raison de la nature du minerai.

Ensuite, et cela, à la dernière partie du procédé, le fourneau doit être ouvert, les scories enlevées comme à l'ordinaire, et alors on trouvera l'or

combiné avec du plomb, les scories claires dégagées du sulfure, ou autres combinaisons de l'or.

Il n'est pas nécessaire de faire couler le métal du fourneau après la fin de cette opération, mais une nouvelle couche du minerai, semblable à la première, peut être mise dans le fourneau, en ayant soin de bien mélanger avec des matières fondues provenant de l'opération précédente, et d'ajouter, comme la première fois, les 50 kilogr. de chaux.

Le fourneau doit être alors fermé, le feu appliqué pour cette seconde opération, jusqu'à ce que toute la masse devienne fluide. Cette fois, on ajoute seulement la moitié du flux, c'est-à-dire 25 kilogr. de plomb, de litharge ou de la galène, 12 1/2 kilogr. de scories de fer et 5 kilogr. de peroxyde de manganèse. Le tout doit être chauffé pendant environ trois heures, ayant soin d'enlever les scories comme il a été dit plus haut; d'ajouter ensuite une autre couche du même poids (1,000 kilogr.), et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on ait fondu quatre ou cinq charges de minerai.

Quand la dernière opération a été terminée, on laisse écouler le métal par l'ouverture du fourneau dans un moule ou forme préparé à cet effet; le moule doit être de fer.

On trouvera alors que le métal contiendra toutes les parties de l'or qui se trouvaient dans le minerai, et que l'or peut être séparé par les moyens usuels de coupellation ou autres.

La quantité des différentes matières et du flux n'est pas obligatoire dans tous les cas, car elle dépend de la quantité et de la nature du minerai à traiter, et par conséquent doit être laissée au jugement et à la sagacité de l'ouvrier qui dirige la marche du fourneau.



MACHINE A FABRIQUER LE VERRE PERFORÉ

PAR M. HARTLEY.

Jusqu'ici, pour fabriquer du verre perforé de trous nombreux, on s'est servi de rouleaux portant, en relief, la forme du trou que l'on veut obtenir, ces rouleaux agissant sur le verre alors qu'il est porté à une haute température; on a proposé également, pour obtenir ce résultat, de presser contre la plaque de verre, chauffée fortement, des plateaux portant des reliefs analogues.

L'invention de M. Hartley consiste à employer un certain nombre de meules ou de couteaux circulaires fixés sur un axe, et plus ou moins rapprochés, suivant que l'on veut avoir des trous moins ou plus éloignés l'un de l'autre; ces meules ou couteaux sont soumis à un mouvement de rotation, pendant lequel ils conduisent de l'eau et du sable, de manière à agir sur le verre qui se trouve graduellement pressé contre eux, jusqu'à ce qu'ils l'aient traversé en formant un trou de la grandeur que l'on obtient.

(*Repertory of patent invention*, juillet 1855.)

MACHINES-OUTILS

MACHINE A TAILLER LES ARDOISES

Par **M. F. DEVILLEZ**, à Margut (Ardennes)

(PLANCHE 161.)

La machine dont nous donnons les dessins dans la planche 161, a rapport à une industrie toute spéciale, la préparation des ardoises pour toitures de bâtiments. Elle est destinée à tailler les différents côtés de l'ardoise, quelles que soient d'ailleurs les formes et les dimensions de celles-ci.

Avant de commencer la description détaillée de chacun des organes qui composent cette nouvelle machine, il ne sera pas inutile d'en donner d'abord un exposé succinct.

Qu'on s'imagine, par exemple, 3, 4 ou 5 lames à arêtes inférieures obliques et attachées sur des porte-couteaux mobiles qui leur impriment à chacune un mouvement rectiligne de montée et de descente afin de les faire agir successivement sur les bords de l'ardoise que l'on veut découper. Chacun des porte-couteaux parfaitement guidé dans la direction qu'il doit prendre par des montants à coulisse fixés au bâti de la machine, porte une tige qui se prolonge notablement au-dessus, afin de recevoir leur mouvement descensionnel par un excentrique rapporté sur l'arbre moteur et être rappelé après le passage de la came par un ressort à boudin appliqué à l'extrémité. Les comes ou les excentriques sont placés sur le même arbre, mais dans des positions différentes afin de faire descendre successivement les différents porte-couteaux.

L'ardoise à tailler, préalablement placée sur une table inclinée, est d'abord retenue sur cette table par des touches ou pointes à vis adaptées à une traverse mobile qui est placée à l'intérieur du système des couteaux, et fixée par son centre à l'extrémité inférieure d'une tige analogue à celle des porte-couteaux et recevant également son mouvement par une came rapportée sur le même arbre.

L'un des porte-couteaux est aussi muni de deux ou trois pointes à vis destinées à percer dans l'ardoise les deux ou trois trous qui permettent, comme on sait, d'y enfoncer les clous qui doivent l'assujettir sur le feuillet de la toiture.

Dès qu'une ardoise est découpée, elle est immédiatement chassée par un taquet mobile dont le mouvement est également pris sur l'arbre mo-

teur par une came étroite. A ce moment, la machine s'arrête par l'effet d'un débrayage qui fonctionne de lui-même sans le secours de l'ouvrier; pendant cet instant de repos, l'enfant, chargé de la desservir, s'occupe de placer une nouvelle ardoise sur la table.

La fig. 1^{re}, pl. 161, est une vue extérieure de la machine vue parallèlement à l'arbre moteur;

La fig. 2^e en est une section faite suivant la ligne oblique 1-2, mais ramenée sur le plan vertical;

La fig. 3^e est une section faite suivant la ligne 3-4, dans le milieu des porte-couteaux et de leurs guides et ramenée dans le plan horizontal;

La fig. 4^e représente une coupe verticale faite perpendiculairement à l'arbre moteur suivant la ligne 5-6.

On reconnaît par ces figures qui sont toutes dessinées à l'échelle de 1/8 d'exécution, que, comme nous l'avons dit plus haut, la partie principale de cette machine, celle qui en constitue réellement le principe essentiel, c'est la disposition des lames ou couteaux A qui peuvent être en plus ou moins grand nombre suivant les dimensions mêmes des ardoises, à découper. Ces lames sont en tôle d'acier terminées à leur partie inférieure par une arête oblique afin qu'en descendant sur l'ardoise, elles la coupent successivement point par point, et non pas tout d'un coup.

Par cette disposition la taille se fait très-régulièrement avec moins de dépense de force motrice, et sans occasionner de rupture.

Chacune de ces lames est attachée par deux ou plusieurs vis à un porte-couteau B qui est à feuillure sur les côtés, comme le montre la section horizontale, fig. 3^e, afin de glisser, comme à coulisse sur les montants fixes C qui doivent servir de guides et qui sont réunis d'une part à leur partie supérieure par le plateau de fonte ou de fer D que l'on attache au bâti par les pattes ou équerres en fer E, et de l'autre, à leur partie inférieure par le plateau mince D' qui, placé parallèlement au plan de l'ardoise, sert encore à bien guider ou diriger chaque lame pendant qu'elle coupe.

Des plates-bandes de fer *a* sont rapportées à l'extérieur et vers le milieu des lames pour les faire appliquer exactement sur la face dressée de chaque porte-couteau quand on serre les vis *b* qui les assujettissent.

Les porte-couteaux font corps chacun avec une tige ronde F qui se prolonge bien au delà du plateau D, et qui, en regard de l'arbre moteur G, est renflée pour présenter une entaille correspondante à l'excentrique qui doit la faire mouvoir.

En admettant, comme on l'a supposé sur les dessins, qu'il y ait 4 lames et par conséquent 4 porte-couteaux, ce qui est suffisant pour tailler les ardoises ordinaires, il faut évidemment le même nombre de tiges, et par conséquent autant d'excentriques semblables rapportés sur le même arbre, mais il importe de remarquer que ces excentriques ne sont pas placés de la même manière afin de ne pas agir en même temps. Ils sont au con-

traire disposés de telle sorte à faire descendre chacun des porte-couteaux l'un après l'autre.

Ainsi, quand le premier termine sa course descensionnelle, le second commence la sienne et de même pour les deux autres qui se suivent également. Il en résulte que la taille entière des différents côtés de l'ardoise est bien faite dans une révolution entière, mais par parties successives et non simultanément.

Cette disposition est évidemment très-avantageuse en ce que, d'un côté la puissance motrice est répartie plus régulièrement, et de l'autre, l'ardoise est mieux taillée, aussi on n'a pas à craindre d'accident ou de rupture pendant le travail; c'est pourquoi on ne fait pas ou presque pas de déchets.

L'ardoise brute est posée, comme nous l'avons dit, par un enfant sur la table de fonte I dont les bords en saillie présentent un contour exactement semblable à celui que doit avoir l'ardoise finie. Cette table est fixe, retenue par des boulons sur une partie en saillie venue de fonte avec le bâti de la machine; on l'a préalablement réglée avant le travail, de manière à correspondre exactement avec le plateau inférieur D', auquel elle est parallèle et par conséquent avec les quatre couteaux qui en descendant viennent justement se mettre en contact avec ses bords extérieurs, dressés comme on peut bien le voir par les figures.

Ainsi, lorsque chaque lame descend sur l'ardoise, elle en enlève toute la partie qui dépasse le contour extérieur de la table, etc., qui, portant sur le bord arrondi des équerres J, tombe au dehors.

La première opération que la machine doit effectuer lorsque l'ardoise est posée sur la table, c'est de l'y maintenir. A cet effet, on a appliqué deux pointes à vis *c*, fig. 1 et 2, qui viennent immédiatement presser sur deux points de la surface de l'ardoise, et qui, pour cela, sont adaptées à la traverse K, logée dans l'intérieur du système des porte-couteaux à peu de distance au-dessus du plateau E', et qui, à son centre, est fixée par un écrou à l'équerre *d* rapportée à l'extrémité inférieure de la tige K'. Cette dernière est prolongée comme celle des porte-couteaux et est munie vers son milieu d'un galet à jouet *e* sur la circonférence duquel s'appuie la partie saillante de l'excentrique L, qui, comme les premiers, est ajusté sur le même arbre moteur G.

Ainsi, dès que cet arbre est en marche, la came force la tige à descendre et avec elle son équerre *d* ainsi que la traverse K. Les deux pointes *c* viennent donc s'appuyer sur l'ardoise et y restent pendant presque toute la révolution de l'arbre, parce que l'excentrique n'a qu'une entaille de peu d'étendue qui ne se présente qu'au moment où la révolution se termine, c'est-à-dire lorsque les couteaux successifs ont taillé chacun leur côté.

Pour que cette pression sur l'ardoise ait lieu avec douceur, sans chocs, on a adapté, d'une part, vers les extrémités de la traverse, entre celle-ci et le plateau D', des ressorts à boudins *f* qui tendent à la soulever, et de

l'autre, au centre de cette même traverse, entre elle et l'équerre *d*, un autre ressort à boudin *f'* qui tend à la faire baisser.

Au lieu de ressorts à boudin on pourrait appliquer avec le même avantage des ressorts en caoutchouc vulcanisé, taillés en rondelles parallèles et séparées par des cercles en fer.

On a également rapporté à l'intérieur du porte-couteau principal qui doit tailler la partie courbe et les deux côtés de l'angle correspondant à la tête de l'ardoise, trois espèces de forets *h* ou pointes à vis, destinées à percer dans cette partie de l'ardoise 3 trous que l'on a jusqu'à présent percés à la main.

Ces trois forets ne se trouvent pas tout à fait à la même hauteur, afin de percer l'un après l'autre et un peu avant que la lame ne découpe, toujours dans le but de répartir la puissance motrice autant que possible sur la durée de la révolution entière de l'arbre.

On a remarqué que la partie supérieure de chacune des tiges des porte-couteaux est enveloppée par un ressort à boudin *M* qui, d'un bout, s'appuie sur la traverse fine *N* qui leur sert encore de guide, et de l'autre, contre l'écrou *j*, au moyen duquel on règle son degré de tension. Ces ressorts à boudin ont pour objet de faire remonter chacune des tiges au fur et à mesure qu'elles sont abandonnées par les excentriques qui les ont fait descendre.

Un ressort semblable *M'*, est également appliqué à la partie supérieure de la tige de pression *K'*, afin de remplir le même but.

Au moment où l'ardoise est terminée, que ses trous sont percés et tous ses bords taillés, elle reçoit d'un côté un léger coup, par le taquet *O* qui forme une sorte de petit marteau solidaire avec le manche à ressort *P*, qui est assemblé à charnière au support *Q*, et qui se termine par une dent saillante *l* sur laquelle vient agir l'excentrique *R*, vers la fin de chaque révolution de l'arbre moteur.

Il est évident qu'à l'instant où cet effet a lieu, les touches *c* qui maintenaient l'ardoise l'ont quittée afin de la laisser libre, elle tombe tout naturellement dès qu'elle reçoit le petit coup que lui donne le taquet, et elle va s'empiler sur celles qui l'ont précédée, et qui se couchent les unes sur les autres, portées par les brides en fer *S* fixées au bâti. Ces dernières sont accompagnées d'un ressort en spirale *m*, afin d'amortir le choc au moment où l'ardoise tombe.

L'arbre moteur *G* reçoit son mouvement de rotation par la roue d'angle *T*, qui est commandée par une roue semblable *T'* montée sur l'arbre longitudinal *U*, lequel est suffisamment prolongé pour servir à actionner à la fois plusieurs machines semblables; mais quoique cet arbre marche constamment, chacun de ceux qu'il commande peut s'arrêter aux instants voulus. Il faut, en effet, comme on l'a déjà observé, qu'à chaque révolution il y ait un instant d'arrêt pour permettre de placer l'ardoise sur la table dans la position convenable. Pour cela, chaque roue de commande *T'*

n'est réellement pas fixée sur l'arbre, mais ajustée libre, de telle sorte qu'elle ne tourne pas avec lui, lorsque le manchon à griffe V n'est pas embrayé.

Ce manchon est embrassé par la fourchette X qui pivote sur le goujon *p*, et qui se prolonge en forme de poignée, pour être manœuvré à la main et permettre d'embrayer afin de remettre en marche.

On se rappelle que, dès que l'ardoise est chassée, la machine doit s'arrêter; ce moment d'arrêt a lieu par la machine même, c'est-à-dire par le débrayage du manchon. A cet effet, la roue d'angle T porte, vers sa circonférence extérieure une dent saillante *q* (fig. 1) qui, à chaque révolution de cette roue, rencontre le bout d'une sorte d'équerre en fer Y, qui oscille autour du goujon *r*. Or, la branche horizontale prolongée de cette équerre vient, chaque fois qu'elle est touchée par la dent *q*, pousser la fourchette X et la forcer par suite à débrayer le manchon V de sa roue d'angle T.

Ainsi on voit que le débrayage s'effectue par la machine même et à chaque révolution de l'arbre moteur. L'embrayage au contraire a toujours lieu à la main et aux instants voulus. Il en résulte que toutes les opérations peuvent se faire successivement avec la plus grande exactitude, sans confusion, et sans aucun accident.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PROJET DE LOI

SUR LES MARQUES DE FABRIQUE ET DE COMMERCE

Voici le texte du projet de loi présenté au Corps législatif sur les marques de fabrique et de commerce.

TITRE I^{er}.

DU DROIT DE PROPRIÉTÉ DES MARQUES.

Art. 1^{er}. La marque de fabrique ou de commerce est facultative.

Toutefois, les décrets rendus en la forme des règlements d'administration publique, peuvent exceptionnellement la déclarer obligatoire pour les produits qu'ils déterminent.

Art. 2. Nul ne peut acquérir la propriété exclusive d'une marque, s'il ne dépose deux exemplaires du modèle de cette marque au greffe du tribunal de commerce de son domicile.

Art. 3. La propriété de la marque n'est acquise au déposant qu'à partir du jour du dépôt.

Le dépôt n'a d'effet que pour quinze années.

La propriété de la marque peut toujours être conservée pour un nouveau terme de quinze années, au moyen d'un nouveau dépôt.

Art. 4. Il est perçu un droit fixe d'un franc pour la rédaction du procès-verbal de dépôt et pour le coût de l'expédition, non compris les frais de timbre et d'enregistrement.

TITRE II.

DISPOSITIONS RELATIVES AUX ÉTRANGERS.

Art. 5. Les étrangers qui possèdent en France des établissements d'industrie ou de commerce jouissent, pour les produits de leurs établissements, du bénéfice de la présente loi, en remplissant les formalités qu'elle prescrit.

Art. 6. Les étrangers et les Français dont les établissements sont situés hors de France, jouissent également du bénéfice de la présente loi, pour les produits de ces établissements, si, dans les pays où ils sont situés, des conventions diplomatiques ont établi la réciprocité pour les marques françaises.

Dans ce cas, le dépôt des marques étrangères a lieu au greffe du tribunal de commerce du département de la Seine.

TITRE III.

PÉNALITÉS.

Art. 7. Sont punis d'une amende de 300 à 3,000 francs et d'un emprisonnement de trois mois à trois ans, ou de l'une de ces peines seulement :

1° Ceux qui ont contrefait une marque ou fait usage d'une marque contrefaite;

2° Ceux qui ont frauduleusement apposé sur leurs produits une marque appartenant à autrui;

3° Ceux qui ont sciemment vendu ou exposé en vente un ou plusieurs produits revêtus d'une marque contrefaite ou frauduleusement apposée.

Art. 8. Sont punis d'une amende de 200 francs à 2,000 francs et d'un emprisonnement d'un mois à un an, ou de l'une de ces deux peines seulement :

1° Ceux qui ont fait usage d'une marque portant des indications propres à tromper l'acheteur sur la nature du produit;

2° Ceux qui ont sciemment vendu ou exposé en vente un ou plusieurs produits revêtus d'une marque portant des indications propres à tromper l'acheteur sur la nature du produit.

Art. 9. Sont punis d'une amende de 100 francs à 1,000 francs et d'un

emprisonnement de quinze jours à six mois, ou de l'une de ces peines seulement :

1° Ceux qui n'ont pas apposé sur leurs produits une marque déclarée obligatoire ;

2° Ceux qui ont vendu ou exposé en vente un ou plusieurs produits ne portant pas la marque déclarée obligatoire pour cette espèce de produits ;

3° Ceux qui ont contrevenu aux dispositions des décrets rendus en exécution de l'art. 1^{er} de la présente loi.

Art. 10. Les peines établies par la présente loi peuvent être cumulées.

La peine la plus forte est la seule prononcée pour tous les faits antérieurs au premier acte de poursuite.

Art. 11. Les peines portées aux articles 7, 8 et 9 peuvent être élevées au double en cas de récidive.

Il y a récidive lorsqu'il a été prononcé contre le prévenu, dans les cinq années antérieures, une condamnation pour un des délits prévus par la présente loi.

Art. 12. L'art. 463 du Code pénal peut être appliqué aux délits prévus par la présente loi.

Art. 13. Les délinquants peuvent, en outre, être privés du droit de participer aux élections des tribunaux et des chambres de commerce, des chambres consultatives des arts et manufactures, et des conseils de prud'hommes, pendant un temps qui n'excédera pas dix ans.

Le tribunal peut ordonner que les jugements de condamnation soient affichés ou publiés dans un ou plusieurs journaux.

Art. 14. La confiscation des produits dont la marque serait reconnue contraire aux dispositions des articles 7 et 8 peut, même en cas d'acquiescement, être prononcée par le tribunal, ainsi que celle des instruments et ustensiles ayant spécialement servi à commettre le délit.

Le tribunal peut ordonner que les produits confisqués soient remis au propriétaire de la marque qui a été contrefaite ou frauduleusement apposée, indépendamment de plus amples dommages-intérêts, s'il y a lieu.

Il prescrit, dans tous les cas, la destruction des marques reconnues contraires aux dispositions des articles 7 et 8.

Art. 15. Dans le cas prévu par les deux premiers paragraphes de l'article 9, le tribunal prescrit toujours que les marques déclarées obligatoires soient apposées sur les produits qui y sont assujettis.

Le tribunal peut prononcer la confiscation des produits, si le prévenu a encouru, dans les cinq années antérieures, une condamnation pour un des délits prévus par les deux premiers paragraphes de l'art. 9.

TITRE IV.

JURIDICTIONS.

Art. 16. Les actions civiles relatives aux marques sont portées devant les tribunaux de commerce.

En cas d'action intentée par la voie correctionnelle, si le prévenu soulève pour sa défense des questions relatives à la propriété de la marque, le tribunal de police correctionnelle statue sur l'exception.

Art. 17. Le propriétaire d'une marque peut faire procéder par tous huissiers à la description détaillée, avec ou sans saisie, des produits qu'il prétend marqués à son préjudice en contravention aux dispositions de la présente loi, en vertu d'une ordonnance du président du tribunal civil de première instance, ou du juge de paix du canton, à défaut de tribunal dans le lieu où se trouvent les produits à décrire ou saisir.

L'ordonnance est rendue sur simple requête et sur la présentation du procès-verbal constatant le dépôt de la marque. Elle contient, s'il y a lieu, la nomination d'un expert, pour aider l'huissier dans sa description.

Lorsque la saisie est requise, le juge peut exiger du requérant un cautionnement, qu'il est tenu de consigner avant de faire procéder à la saisie.

Il est laissée copie, aux détenteurs des objets décrits ou saisis, de l'ordonnance et de l'acte constatant le dépôt du cautionnement, le cas échéant; le tout à peine de nullité et de dommages-intérêts contre l'huissier.

Art. 18. A défaut par le requérant de s'être pourvu, soit par la voie civile, soit par la voie correctionnelle, dans le délai de quinzaine, outre un jour par cinq myriamètres de distance entre le lieu où se trouvent les objets décrits ou saisis et le domicile de la partie contre laquelle l'action doit être dirigée, la description ou saisie est nulle de plein droit, sans préjudice des dommages-intérêts qui peuvent être réclamés, s'il y a lieu, devant le tribunal de commerce.

TITRE IV.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES OU TRANSITOIRES.

Art. 19. Tous produits étrangers portant soit la marque, soit le nom d'un fabricant résidant en France, soit l'indication du nom ou du lieu d'une fabrique française, sont prohibés à l'entrée et exclus du transit et de l'entrepôt, et peuvent être saisis à la requête du ministère public ou de la partie lésée.

Art. 20. Toutes les dispositions de la présente loi sont applicables aux vins, eaux-de-vie, farines et autres produits de l'agriculture.

Art. 21. Tout dépôt de marques opéré au greffe du tribunal de commerce antérieurement à la présente loi, aura effet pour quinze années, à dater de l'époque où ladite loi sera exécutoire.

Art. 22. La présente loi ne sera exécutoire que six mois après la promulgation. Un règlement d'administration publique déterminera les formalités à remplir pour le dépôt et la publicité des marques, et de toutes les autres mesures nécessaires pour l'exécution de la loi.

Art. 23. Il n'est pas dérogé aux dispositions antérieures qui n'ont rien de contraire à la présente loi.

CONTREFAÇON

Arrêt de la Cour impériale de Paris (chambre des appels de police correctionnelle) du 4 décembre 1852, infirmatif d'un jugement de la 7^e chambre du tribunal correctionnel de la Seine, en date du 10 février 1852.

Entre : 1^o MM. Moussier et Bouland, opticiens, demeurant à Nantes, ci-devant et actuellement à Paris, faubourg Saint-Honoré, 36, d'une part;

2^o Et M. J..., d'autre part.

« La Cour,

« Statuant sur les appels respectivement interjetés par Moussier et Bouland, d'une part, et par J... d'autre part, du jugement du 10 février 1852;

« Considérant que, dans le domaine public, est tombé depuis longtemps le procédé consistant à juxtaposer deux moitiés de verre (chacune de foyers différents), pour former un verre entier de lunette destiné à faciliter à la même vue la perception des objets de près et de loin; que J... a obtenu le même résultat à l'aide d'un seul verre dont chaque moitié présentait un foyer différent, et avait pris, à la date du 7 décembre 1849, un brevet pour le produit nouveau; mais que ce brevet a été frappé de déchéance par le refus d'acquitter les annuités; que Moussier et Bouland ont, de leur côté, facilité à la même vue la perception des objets de près et de loin à l'aide d'un même verre à deux foyers, mais qu'ils ont donné à ces mêmes foyers une disposition concentrique différant essentiellement de celle de J..., et constituant par ses résultats un produit industriel nouveau pour lequel ils ont obtenu un brevet à la date du 14 décembre 1849; que s'ils n'ont pas décrit dans ce brevet le mode de fabrication de leurs verres, c'est que ce mode de fabrication est connu de tous et appartient au domaine public :

« Considérant que, postérieurement au brevet du 14 décembre 1849, J..., qui avait renoncé à la fabrication de son produit, a fabriqué celui de Moussier et Bouland, ainsi qu'il résulte de l'examen des objets saisis à son domicile le 13 octobre 1851; qu'ainsi il a commis le délit de contrefaçon; que ce fait a causé aux parties civiles un préjudice dont il leur est dû réparation ;

« Considérant que, par les mêmes motifs, sont repoussés l'appel et les diverses conclusions de J...;

« Met les appellations et le jugement dont est appel au néant; et, sans s'arrêter à la demande en nullité du brevet du 14 décembre 1849 et aux autres conclusions à fin de dommages-intérêts dont J... est débouté, le déclare coupable du délit de contrefaçon, le condamne à titre de dommages-intérêts à payer à Moussier et Bouland, même par corps, la somme de 400 fr.; autorise au même titre Moussier et Bouland à faire insérer les motifs et le dispositif du présent arrêt dans les annonces de quatre journaux à leur choix et aux frais de J...;

« Fixe à un an la durée de la contrainte par corps;

« Ordonne la confiscation et la remise à Moussier et Bouland des objets saisis le 13 octobre 1851;

« Condamne J... en tous les dépens. »

Fait et prononcé au Palais-de-Justice, à Paris le 4 décembre 1852, par la Cour.

ARRÊT EN MATIÈRE DE CONTREFAÇON

Dispositif d'un arrêt rendu le 31 mars 1855, en la chambre des appels de police correctionnelle, par la cour impériale de Paris.

Entre M. Charles Prévost d'Arincourt fils, négociant manufacturier, demeurant à Paris, place Bréda, n° 4;

Plaignant, demandeur, et appelant d'un jugement rendu le 21 janvier 1855, en la 7^e chambre du tribunal de police correctionnelle de Paris, qui a statué par suite d'une plainte en contrefaçon d'un appareil propre au chauffage des plaques de zinc, du dégrossis et paquets destinés à être laminés, portée par ledit sieur d'Arincourt fils, contre les ci-après nommés, d'une part;

Et MM. Clément-Léon-Nicolas Létrange, David et C^e, négociants, ledit Létrange étant en son nom personnel qu'au nom et comme gérant de la Société Létrange, David et C^e, dont le siège est à Paris, rue des Vieilles-Audriettes, n° 1;

Prévenus, défendeur, intimés, d'autre part,

La cour, statuant sur l'appel interjeté par Prévost d'Arincourt, du jugement susdaté,

En ce qui touche l'antériorité opposée à d'Arincourt et résultant de l'application à l'estampage du procédé pour lequel il est breveté;

Considérant que l'estampage ne constitue qu'une modification apportée à la forme du métal déjà laminé, et qui n'est soumis à cette opération que par fragments, et non en pièces d'un volume considérable; qu'au contraire l'industrie de d'Arincourt a pour objet de préparer le métal au

laminage et aux autres opérations ultérieures, en le rendant plus ductible et plus malléable; qu'il y a là un but et une destination différents de l'estampage et une application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un produit, et d'un résultat industriel, dans les termes de l'article 2 de la loi du 5 juillet 1844;

En ce qui touche l'emploi et l'application au laminage du procédé de d'Arlincourt dans les usines de Belgique, antérieurement à son brevet;

Considérant que les documents produits à la cour repoussent formellement la réalité de ce fait; qu'il résulte au contraire de ces mêmes documents, ou que ce procédé n'a jamais été employé dans les usines indiquées par Létrange, David et C^e, ou que la nouveauté et l'utilité du mode de fabrication de d'Arlincourt ont été virtuellement reconnues par les administrateurs des établissements les plus importants de la Belgique qui ont traité avec d'Arlincourt, soit pour obtenir qu'il appliquât à leurs produits son procédé, soit pour lui interdire, et dans leur avantage exclusif, le droit d'en faire usage en faveur d'autres industriels;

En ce qui touche l'emploi du procédé de d'Arlincourt au laminage de métaux autres que le zinc :

Considérant qu'à supposer que le procédé de d'Arlincourt ait été mis en usage pour d'autres métaux, l'application faite par lui à l'industrie du zinc, de moyens déjà connus, ne donnerait pas moins un résultat et un produit industriel nouveaux, et n'en constituerait pas moins une invention brevetable, conformément à l'article 2 de la loi du 5 juillet 1844;

Que c'est donc à tort que les premiers juges ont repoussé la prétention de d'Arlincourt;

Considérant enfin que les nouveaux documents produits ne sont pas de nature à modifier les éléments de conviction fournis à la cour;

En ce qui touche la nullité du brevet prononcée;

Considérant qu'aux termes de l'article 34 de la loi du 5 juillet 1844, le tribunal n'aurait pu connaître que par voie d'exception de la validité ou de la nullité du brevet; qu'il n'avait donc pas qualité pour statuer, ainsi qu'il l'a fait, en déclarant nul le brevet dont il s'agit.

En ce qui touche les dommages-intérêts;

Considérant que de ce qui précède, il résulte que d'Arlincourt, en faisant opérer la saisie du 17 août 1854, n'a fait qu'user d'un droit légitime, et qu'en laissant les objets saisis à la disposition de Létrange, David et C^e, ainsi qu'il l'a fait, il a renfermé cet usage de son droit, dans l'exercice modéré des mesures purement conservatrices, et n'a, par là, causé aucun préjudice à la partie saisie;

En ce qui touche les dommages-intérêts réclamés par d'Arlincourt;

Considérant qu'un préjudice lui a été causé par la contrefaçon de Létrange, David et C^e; qu'il lui en est dû réparation, et que la cour a, dès à présent, les éléments suffisants pour l'apprécier;

En ce qui touche les conclusions subsidiaires de Létrange, David et C^e;

Considérant que la cour a des documents qui lui permettent de statuer, dès à présent, en connaissance de cause, et sans qu'il lui soit besoin d'ordonner l'enquête ou l'expertise demandée ;

Pour tous ces motifs,

La Cour, sans s'arrêter ni avoir égard aux conclusions subsidiaires de Létrange, David et C^e ;

Infirmant la sentence dont est appel, met au néant ladite sentence ; émendant, décharge d'Arlicourt des condamnations contre lui prononcées par le jugement dont est appel ;

Statuant par jugement nouveau :

Déclare Létrange, David et C^e contrefacteurs des procédés énoncés aux brevets, certificat d'addition et mémoires descriptifs de d'Arlicourt, délit prévu et puni par les articles 40 et 49 de la loi du 5 juillet 1844 ;

Mais, considérant qu'il n'y a pas appel du ministère public, dit qu'il n'y a pas lieu de prononcer l'amende spécifiée par l'article 40 de ladite loi ;

Statuant sur les conclusions de la partie civile ;

Ordonne la confiscation et la remise à d'Arlicourt de tous les appareils et autres objets saisis par le procès-verbal du 17 août 1854 ;

Condamne Létrange, David et C^e, par toutes voies de droit, et même par corps, à payer à d'Arlicourt la somme de trois mille francs à titre de dommages-intérêts ;

Fixe à deux ans la durée de la contrainte par corps, à raison dudit payement ;

Ordonne l'insertion du dispositif du présent arrêt dans trois journaux au choix de d'Arlicourt, le tout aux frais de Létrange, David et C^e ;

Condamne ces derniers aux dépens des causes principales et d'appel et liquidés, ceux faits à la requête du ministère public à 3 fr. 90 c., et ceux avancés par la partie civile à la somme de 30 fr. non compris le timbre, l'enregistrement, le coût et la signification du présent arrêt.

Déclare d'Arlicourt, partie civile, personnellement tenu des dépens envers le Trésor, sauf son recours de droit contre Létrange, David et C^e.

Ordonne la distraction des dépens avancés par la partie civile au profit de M^e Huard, son avoué, qui l'a requise.

CHEMINS DE FER

APPLICATION DE L'ENCLIQUETAGE DE DOBO AUX FREINS DE CHEMINS DE FER

Par **M. JEAN MINOTTO**, vice-directeur des télégraphes électriques en Sardaigne.

(PLANCHE 161.)

M. Minotto ingénieur dont nous avons eu déjà l'occasion de publier des travaux intéressants, vient d'imaginer un frein de chemin de fer basé sur un principe dont l'application à un tel usage nous paraît tout à fait nouvelle et originale.

Il s'agit de l'application aux voitures, tenders, locomotives, et des chemins de fer, du frein ou encliquetage de Dobo, de manière que lorsqu'on le laisse descendre sur les rails, il vienne par l'impulsion même du convoi s'arc-bouter contre la voiture et, en soulevant les roues, changer le frottement par roulement en glissement. De cette manière on obtient l'effet du frein Laignel de ne pas user les roues, comme le font les freins ordinaires, et on a de plus l'avantage de le mettre en action plus promptement et sans effort puisqu'il produit la pression par lui-même. En outre, cette application n'exige pas une voiture construite *ad hoc*, ce qui donne une économie de matériel et une moindre charge à remorquer.

La manière dont est faite cette application est représentée dans la figure 5 de notre planche 161, qui montre une partie d'un wagon quelconque A, auquel on a appliqué ce système.

Entre les roues B se trouve une pièce de fonte C fixée sur un arbre *a* porté par des supports D qui font corps avec le bâti du wagon. La même disposition est adaptée de chaque côté du wagon, c'est-à-dire que l'arbre *a* porte à son extrémité une seconde pièce C tout à fait semblable à la première.

La partie inférieure de la pièce C est un arc de cercle *b e*, décrit d'un centre *h* un peu plus élevé que le centre de l'arbre *a*. Au milieu de cet arc on en a enlevé un segment *f* de manière que cette partie soit en ligne droite et reste parallèle aux rails quand la pièce C est dans sa position de repos, qui est celle indiquée par la figure. On voit qu'alors le frein ne touche pas le rail et par conséquent n'agit pas. La pièce C porte un bras *c* qui est son prolongement et dont le mouvement est limité par deux mentonnets *d* et *d'*.

Une bielle attachée à ce bras c et à portée du garde-frein du convoi permet d'incliner la pièce C d'un côté ou de l'autre. Si on incline c dans le sens de d' , la partie $f e$ de l'arc de cercle vient s'appuyer sur le rail, et par le frottement qu'elle éprouve tend à marcher dans le sens $f e$, et à prendre la position indiquée en pointillé; mais comme, à cause de l'excentricité, le bras $a f$ s'allonge à mesure que l'on approche de $a e$, il soulève la voiture et glisse chargé d'une partie du poids de celle-ci.

Cela suffirait si la voiture A devait marcher toujours dans la direction indiquée par la flèche; mais on sait que dans les chemins de fer, à l'exception de la locomotive et du tender, toutes les voitures doivent marcher indifféremment dans un sens ou dans l'autre. Quand la voiture devra marcher en direction opposée à celle de la flèche il suffira d'incliner le bras c du côté du mentonnet d et la portion d'arc $b f$ produira le même effet que l'autre $f e$. Si au contraire la voiture marchant dans la direction de la flèche on s'efforçait d'incliner le bras c vers le mentonnet d , la portion d'arc $b f$ ne pourrait faire aucun obstacle à la marche en avant, mais elle empêcherait à la voiture de marcher en arrière. Une telle disposition serait utile pour les dernières voitures d'un convoi montant une rampe, car si les chaînes de traction venaient à se rompre, le frein empêcherait aux voitures ainsi abandonnées de redescendre.

L'arc de cercle $b e$ a deux rebords qui viennent embrasser le rail pour empêcher que la voiture ne déraile quand les roues sont soulevées. Au fond de cette espèce de gorge qui en résulte, on fixe avec des vis ou autrement des lames de fer que l'on peut changer facilement quand elles sont usées.

Si on voulait, dit l'auteur, obtenir un frottement plus énergique et capable d'amortir plus promptement la force vive du convoi, on pourrait faire la gorge de l'arc de cercle $b e$ étroite avec ses faces intérieures inclinées de manière à embrasser le rail avec un effet de coin, sans permettre au fond de la gorge de le toucher.



SÉCHAGE DES BLÉS ET GRAINES.

PAR M. MESSENT

En publiant dans notre numéro de février dernier le système de séchage imaginé par M. Messent, nous avons, par erreur, mentionné M. A. de Banville comme ayant participé à l'invention de ce procédé.

M. de Banville, qui ne s'est occupé de ce système qu'à un tout autre titre que celui d'inventeur, nous prie de rectifier cette erreur, ce que nous nous empressons de faire.

GRAISSAGE CONSTANT

DES SURFACES À FROTTEMENT

Par **M. AVISSE**, mécanicien à Paris

Breveté le 28 février 1855

(PLANCHE 161.)

M. Avisse a imaginé diverses dispositions de chaises et de paliers, pour graisser d'une manière régulière et continue les axes de toute espèce, en maintenant un niveau constant d'huile, dans laquelle baigne toujours la surface à frottement ou une partie de cette surface dont le mouvement de rotation entraîne l'huile qui doit en graisser toutes les parties.

Ces dispositions présentent l'avantage d'économiser considérablement la dépense d'huile et de graisser les surfaces frottantes avec la plus parfaite régularité, sans jamais laisser apparaître la moindre trace de fuite.

Les figures 6 à 10 de notre planche 161 feront comprendre le principe d'après lequel M. Avisse dispose ses paliers.

Les figures 6 et 7 sont une section verticale et un plan d'un palier graisseur pour un arbre de machine, disposé suivant le système de M. Avisse. Dans le plan on a enlevé le chapcau du palier afin d'en laisser voir l'intérieur.

On voit que l'arbre A au lieu d'avoir son tourillon B d'un diamètre moindre que le sien propre, est simplement creusé de deux gorges *a*, tandis que le tourillon B conserve le diamètre de l'arbre. Il peut même être rapporté et avoir un diamètre plus grand encore.

Le palier C forme une boîte complètement close dont les bouts *c* pénètrent dans les gorges *a*, et les emboîtent de manière à avoir une capacité intérieure *d*, dans laquelle on peut entretenir un niveau d'huile supérieur à la partie inférieure du tourillon B.

Le coussinet *b* est complètement baigné dans cette huile, et il est percé de trous pour lui permettre d'arriver à divers points de la surface à graisser.

Le chapcau D vient recouvrir le tout et emboîter également les gorges *a*, de telle sorte que l'huile ne peut sortir nulle part, et que la poussière n'a aucun accès à l'intérieur du palier, dans lequel on maintient le niveau par un petit tube en verre *e* que l'on ferme par un couvercle.

L'auteur s'est convaincu qu'il n'y a aucune fuite sur des transmissions de mouvement qu'il a établies, avec des chaises ou paliers de cette espèce, marchant à des vitesses considérables de plusieurs milliers de tours par minute. Les paliers présentent à l'extérieur la plus grande propreté, à tel

point qu'on pourrait croire qu'ils n'ont pas d'huile. Aussi elle s'y conserve des semaines entières, sans qu'il soit nécessaire d'en ajouter.

Perfectionnant encore cette disposition, l'inventeur a imaginé de munir le milieu du tourillon B d'une nervure ou filet annulaire et conique, qui, logé dans une gorge correspondante du coussinet prévient le ballonnement longitudinal de l'arbre. En outre il creuse ce tourillon de gorges qui aident à élever l'huile.

La fig. 8 est une coupe verticale montrant l'application du même principe à une broche de métier Mull-Jenny.

La crapaudine *f* est recouverte d'un couvercle que traverse la broche E. Le fond de cette crapaudine communique par une tubulure *i*, avec un tube *g* régnant dans toute la longueur du métier, et que l'on remplit par une sorte de godet *h* dont le niveau s'établit dans toutes les crapaudines.

A la hauteur du collet, la broche porte une cuvette *j* tournant avec elle, et dans laquelle pénètre le collet *k* (fig. 9 et 10) en se recourbant, pour baigner dans l'huile que contient la cuvette. Comme la force centrifuge viderait complètement cette dernière, elle est surmontée d'un couvercle fixe *l* qui l'emboîte et rejette constamment l'huile vers le centre.

L'auteur dispose également des boîtes à graisse pour chemins de fer d'après le principe développé ci-dessus.

AGRICULTURE

EXPÉRIENCES SUR LA CULTURE DU SORGHO

Par **M. HARDY**, à Alger.

Le *Moniteur universel* publie la note suivante sur la culture du sorgho :

L'attention des agriculteurs de la France s'est portée depuis quelque temps, avec une certaine curiosité, sur une production d'introduction récente dont la culture a déjà été essayée avec succès sur différents points du pays, et qui paraît appelée à enrichir l'industrie d'un nouvel et important élément de fabrication. Il s'agit du sorgho à sucre (*holcus saccharatus*), originaire de la Chine. M. de Montigny, notre consul à Shang-Haï, l'a importé en France.

La culture du sorgho à sucre a été également expérimentée en Algérie et elle y a complètement réussi. Nos lecteurs liront avec intérêt la note ci-après par laquelle M. Hardy, directeur de la pépinière centrale du gou-

vernement à Alger, rend compte des expériences qu'il a faites à ce sujet pendant la campagne de 1855.

Voici comment s'exprime ce fonctionnaire :

« Le 18 mai dernier, je fis semer trois parcelles de sorgho à sucre, formant ensemble une superficie de 17 ares, de qualité de sol à peu près identique. Le terrain, parfaitement découvert, avait été labouré profondément et fumé. Le semis a été fait en lignes espacées de 80 centimètres les unes des autres.

Lorsque les jeunes plantes eurent pris un développement suffisant, je les fis distancer sur la ligne à 30 ou 35 centimètres, en arrachant à la main celles qui étaient superflues. La plantation reçut successivement trois binages et trois légères irrigations, qui consistaient à faire courir un peu d'eau dans une rigole ouverte au pied de chaque ligne. J'estime qu'un pareil arrosage ne doit pas employer plus de 400 mètres cubes à l'hectare. Au dernier binage, on ramena la terre au pied des plantes, de manière à former un petit billon dont la ligne occupait le centre, tant pour donner aux plantes un point d'appui contre les vents que pour favoriser le développement des racines adventives qui naissent à la base de la tige, comme dans le maïs.

La plupart des tiges atteignirent une élévation de 4 à 5 mètres; un grand nombre n'avaient pas moins de 10 à 11 centimètres à la base.

La maturité des grains eut lieu vers la mi-septembre, et, malgré les déprédations des moineaux, les 37 ares m'ont donné 425 kilogrammes de grains, ce qui porte le rendement à 2,500 kilogr. à l'hectare.

Cette graine a été le produit principal de la culture. Pour traiter industriellement la belle production des tiges et en tirer parti, il m'aurait fallu une installation et des appareils qui manquent à l'établissement que je dirige. Néanmoins j'ai fait des expériences pour obtenir des renseignements sur le rendement qu'on pouvait en espérer. J'ai donc coupé les tiges pour en faire des pesées sur des surfaces dont j'ai tenu compte dans diverses parties des trois parcelles; j'ai remarqué que les plantes avaient en général de 3 à 7 tiges, ce qui fait 5 tiges pour la moyenne.

Ces tiges, débarrassées de leurs feuilles et des pétioles engageant chaque mérithalle, puis privées de leur partie supérieure qui ne contient que peu ou point de parties saccharines, furent ramenées à une longueur moyenne de 2^m 50. Ces pesées me donnèrent un résultat de 83,250 kilogr. de tiges saccharines à l'hectare.

L'année précédente, dans le premier essai que j'entrepris de culture du sorgho à sucre, j'avais fait semer par petites touffes espacées de 45 centimètres en tous sens. Les tiges s'élevèrent à peu près comme celles de cette année; mais, gênées par suite d'un espacement insuffisant, elles n'eurent pas, tant s'en faut, le volume et le diamètre de celles de la présente récolte. Leur rendement ne fut guère que de 40 à 45,000 kilogr. à l'hectare.

L'espacement et la disposition de la plantation de la campagne 1855 me

paraissent tout à fait convenables pour les terrains de bonne fertilité, les seuls du reste où on doit placer le sorgho à sucre, afin d'obtenir des plantes dans tout leur développement et pour arriver au rendement le plus élevé. Ces conditions se prêtent d'ailleurs admirablement à l'emploi des instruments attelés, tels que la houe à cheval, pour donner les binages, et la charrue légère ou le buttoir pour tracer les raies d'arrosement.

Les tiges, pilées dans un mortier après avoir été coupées par tronçons, puis soumises à une pression énergique, ont donné 67 p. 0/0 de jus.

Le jus extrait des tiges avait, fin septembre, au moment de la récolte des graines, une densité de 8° 3/4 à l'aréomètre de Baumé, ce qui ferait approximativement une proportion de sucre de 13 p. 0/0. Je me hâte de dire que ce n'est là qu'une approximation, attendu que je n'ai pas ici de saccharimètre, seul instrument qui permette de déterminer avec précision la dose de sucre que contiennent les jus. Il peut très-bien se faire aussi que le jus recueilli renferme une partie de sucre incristallisable ou sucre de raisin ; c'est encore au saccharimètre polarisateur qu'il faut avoir recours pour se procurer ce renseignement important.

Mais en supposant que tout le sucre soit cristallisable, l'hectare donnerait les résultats ci-après

$$\frac{83,250}{100} \times 67 = \frac{55,777}{100} \times 13 = 7251 \text{ kilog. de sucre}$$

ou l'équivalent pour une partie de sucre incristallisable.

Le jus contenant du sucre de raisin ou incristallisable n'est pas moins susceptible d'alcoolisation que s'il contenait en entier du sucre cristallisable. Mais j'envisagerai plus tard la question à ce point de vue spécial.

Les tiges dont on avait coupé les panicules de graines ayant été conservées sur pied, j'ai eu la satisfaction de voir que, deux mois après la récolte de la graine, les tiges restées debout, et qui n'ont pas été courbées par le vent ni gâtées par les vers, n'avaient rien perdu de leur saveur sucrée. Ainsi, on peut être assuré que, non-seulement le principe sucré se développe jusqu'au moment de la maturité des graines, mais qu'il se conserve encore dans les tiges longtemps après la récolte de ces mêmes graines, et il est parfaitement établi qu'en Algérie on peut utiliser les graines de sorgho à sucre en les laissant venir à maturité, sans diminuer la récolte du principe saccharin que contiennent les tiges.

La graine de ce sorgho a une assez grande valeur commerciale en ce moment à cause de sa rareté ; mais cette valeur sera de peu de durée et descendra rapidement au niveau des mercuriales des espèces communes de céréales, car la quantité que les récoltes sont susceptibles de donner dépassera alors de beaucoup les besoins des ensemencements.

Cependant cette graine pourra peut-être prendre une certaine valeur industrielle et avoir d'autres mérites que ceux de servir à l'alimentation de la volaille et des porcs, comme la graine de sorgho à balais. M. le doc-

teur Sicart, à Marseille, a découvert, l'année dernière, que la graine de sorgho à sucre renferme dans son épisperme une très-belle couleur rouge de laquelle il a obtenu des nuances dans toute la gamme du rouge au violet. M. Chevreul a constaté aussi l'aptitude remarquable et toute particulière de cette couleur à teindre la soie.

De mon côté, j'ai extrait des tiges du sorgho un produit qui pourra n'être pas sans importance et dont je parlerai plus loin.

Le sorgho à sucre est, pour ainsi dire, vivace, car j'ai des plantes qui sont à la fin de leur deuxième année d'existence, qui commencent à faire une troisième pousse, et se disposent à accomplir leur végétation pendant une troisième année.

Mais je me hâte d'ajouter que l'on ne peut rien déduire de ce fait en faveur de l'utilité qu'il pourrait y avoir à conserver une plantation pendant plusieurs saisons. Je suis fondé à croire que ce serait plutôt onéreux que productif. La seconde année, les tiges atteignent à peine la hauteur de 1 mètre 50 centimètres à 2 mètres; elles sont chétives et grêles comparativement au développement de la première année, et ordinairement beaucoup moins grosses que le petit doigt. La troisième année, il est plus que probable, leur développement sera bien moindre encore.

Mais outre le peu de produit que l'on tirerait de la prolongation de la même plante sur le même emplacement, il y a une considération bien autrement importante, c'est celle de l'épuisement qui en résulterait pour la terre. Il faut au contraire se hâter de retourner le sol par un labour de charrue dès la fin de la première saison.

Quoi qu'on en ait dit, je ne crois pas que le sorgho à sucre puisse donner deux bonnes récoltes de tiges dans une même saison. Pour favoriser le développement de la deuxième pousse, on serait assez disposé à couper les tiges de la première avant la formation des graines, mais alors on n'aurait qu'un sucre qui n'aurait pas encore acquis tout son principe sucré, et l'on perdrait en outre le produit de la graine, qui n'est pas sans avoir une certaine valeur.

Les tiges qui succèdent à la première coupe ayant porté graines, demeurent herbacées, et ont un jus trop pauvre en principe saccharin pour couvrir les frais de fabrication. Il sera toujours préférable de livrer cette seconde pousse en pâture au bétail, qui précisément manque d'herbages à cette époque, c'est-à-dire à la fin d'octobre et au commencement de novembre. Du reste, un des bons côtés de la culture du sorgho, c'est que l'on peut utiliser une notable partie des dépouilles de la plante pour alimenter le bétail et contribuer ainsi puissamment à la production des engrais. C'est une large compensation à l'épuisement du sol qu'elle est susceptible d'occasionner.

Ces premières expériences dont je viens de rendre compte ne sont pas les seules auxquelles je me sois livré; j'ai continué, au contraire, mes études avec activité, et voici les résultats que j'ai obtenus :

Les tiges qui avaient été décimées par suite de la récolte des panicules de graines ont été conservées sur pied jusqu'au mois de février dernier. J'ai fait des extractions de jus à diverses époques; j'en ai recueilli les résultats ci-après :

Première opération (fin septembre, au moment de la récolte des graines). Elle a donné 67 de jus pour 100 parties de tige; ce jus avait une densité de $8^{\circ} \frac{3}{4}$.

Le 28 novembre, j'ai obtenu 52 p. 0/0 de jus, ayant une densité de $9^{\circ} \frac{1}{2}$;

Le 31 janvier, j'ai obtenu 51 0/0 de jus, d'une densité $8^{\circ} \frac{1}{2}$;

Enfin le 16 février, dernière épreuve, j'ai obtenu 49, 50 p. 0/0 de jus, ayant une densité de 8° .

Ainsi de la fin de septembre à la fin de novembre, les tiges conservées sur pied n'ont rien perdu de la proportion de leur propriété saccharine; car si la quantité de jus avait diminué de 15 p. 0/0, représentant 0,66 p. 0/0 d'alcool, en revanche ce jus avait gagné de 0,75 p. 0/0 en richesse, représentant à peu près l'équivalent en alcool: d'où il suit que la richesse saccharine ou alcoolique a au contraire augmenté.

De la fin de novembre à la mi-février, la diminution en poids et en titre de jus n'a pas été sensible à ce point qu'il n'y ait pas économie à conserver les tiges ainsi, pour alimenter la fabrication pendant ce long laps de temps. C'est là un fait capital: en effet, tandis que dans le midi de la France les gelées ont détruit les tiges du sorgho dès la fin d'octobre, en Algérie ces tiges peuvent se conserver sans altération pour ainsi dire, et sans frais pendant la majeure partie de l'hiver, pour entretenir les distilleries.

Les essais d'alcoolisation ont été faits sur le jus extrait le 31 janvier. J'ai mis dans deux ballons de verre deux litres de jus avec addition de levure de bière un peu vieille et un peu acidulée, et deux litres sans aucun ferment; ensuite j'ai fait bouillir des tronçons de sorgho sucré; je les ai fait peler et j'en ai extrait le jus à la presse; ce jus a été introduit dans un troisième ballon. Les trois ballons furent placés dans la serre aux bouteures, à une température oscillant entre 22 et 30° centigrades.

Dès le lendemain, le jus qui n'avait reçu aucune addition d'ingrédient, et que j'appellerai jus simple, commença à fermenter; il s'y dégagait de nombreuses bulles de gaz acide carbonique; le jus avec addition de levure ainsi que le jus bouilli ne donnèrent aucun signe de fermentation.

Le 3 février, je fis un essai avec l'appareil Salleron :

Le jus simple donnait 2 $\frac{1}{2}$ p. 0/0 d'alcool;

Le jus avec addition de levure donnait 0;

Le jus bouilli donnait 0.

Le 6 février, un deuxième essai eut lieu :

Le jus simple donnait 6,20 p. 0/0 d'alcool;

- Le jus avec addition de levure donnait 0 ;
 Le jus bouilli donnait 0.
- Le 8 février, troisième essai :
 Le jus simple donnait 10,30 p. 0/0 d'alcool ;
 Le jus avec addition de levure donnait 0 ;
 Le jus bouilli donnait 1 p. 0/0.
- Le 10 février, quatrième essai :
 Le jus simple donnait 9,90 p. 0/0 d'alcool ;
 Le jus avec addition de levure donnait 0 ;
 Le jus bouilli donnait 3,20 p. 0/0 d'alcool.
- Le 12 février, cinquième essai :
 Le jus simple donnait 9,30 p. 0/0 d'alcool ;
 Le jus avec levure donnait 1 p. 0/0 ;
 Le jus bouilli donnait 5,40 p. 0/0.
- Le 14 février, sixième essai :
 Le jus simple donnait 8,60 p. 0/0 d'alcool ;
 Le jus avec levure donnait 0 ;
 Le jus bouilli donnait 2,40 p. 0/0.
- Le 16 février, septième et dernier essai :
 Le jus simple donnait 7,90 p. 0/0 d'alcool ;
 Le jus avec levure donnait 0 ;
 Le jus bouilli donnait 1,90 p. 0/0.

Cette série d'expériences paraît concluante, et démontre que le jus du sorgho sucré porte avec lui son principe fermentescible, et qu'il n'est pas nécessaire d'y ajouter aucun levain pour obtenir la fermentation alcoolique, en le soumettant toutefois à une température convenable. L'addition de levure, qui d'ailleurs était de mauvaise qualité, a neutralisé l'action du ferment naturel ou albumineux du jus, et déterminé très-rapidement la fermentation acide. Le jus bouilli n'a pas éprouvé une fermentation complète, parce que le principe fermentescible albumineux a été coagulé par la cuisson.

C'est au bout de huit jours de fermentation que le jus simple du sorgho sucré a atteint son maximum d'alcoolisation, c'est à ce point qu'il devait être soumis à la distillation; deux jours après, sa richesse alcoolique diminuait et il passait à l'acidification.

La graine du sorgho sucré est également susceptible de donner une notable quantité d'alcool, comme les autres céréales; je n'ai pas encore fait d'essai sous ce rapport, mais par analogie on est naturellement amené à conclure qu'il doit en être ainsi. La graine du sorgho ordinaire, selon M. Basset, donne 24, 75 p. 0/0 de son poids d'alcool; celle du sorgho sucré ne doit pas donner moins: d'où cette conséquence, que les 2,500 kilogr. de cette graine que peut produire 1 hectare rendraient 618 kilogr. 75 gr. d'alcool. Cet emploi sera peut-être encore le plus avantageux que l'on

pourrait en faire, lorsqu'elle sera plus abondante qu'il ne faudra pour les ensemencements.

Lorsque la tige du sorgho sucré est arrivée à parfaite maturité, il se développe à sa surface une efflorescence cireuse, semblable à celle de quelques variétés de cannes à sucre, et qui n'est autre chose que de la cérosie. La cérosie ou cire végétale est sèche, dure et peut se pulvériser; elle est fusible à 90°; mêlée à un peu de suif épuré, elle peut faire des bougies dont la lumière a le plus bel éclat.

J'ai fait détacher la cérosie d'un certain nombre de tiges, et je me suis rendu compte qu'un hectare pourrait donner 108 kil. 400 de cette matière, moyennant une dépense de 252 fr. de frais de main-d'œuvre pour cette espèce de récolte. La cire d'abeilles valant 4 francs le kilogramme en moyenne, la cérosie pourrait valoir 3 fr. 50 c., ce serait une recette de 330 fr. 62 c. donnant un bénéfice net de 88 fr. 62 c. à porter au net produit de la culture du sorgho. Ce produit nouveau pourrait d'ailleurs acquérir une importance plus grande, si l'on arrivait, comme je n'en doute pas, à trouver des procédés d'extraction plus économiques que celui que j'ai employé, qui consiste à gratter la tige du sorgho avec un couteau, ainsi qu'on le fait pour le palmier à cire.

Les expériences directes d'alcoolisation auxquelles je me suis livré, m'ont donné les résultats ci-après. Les 83,250 kil. de tiges mondées et prêtes à être employées que donne un hectare, contiennent 67 p. 0/0 de jus au moment de la maturité de la graine, lequel renferme 10,30 p. 0/0 d'alcool absolu; donc :

$$83,250 \times \frac{67}{100} = 55,777 \times \frac{10,30}{100} = 5,745 \text{ k. d'alcool.}$$

L'emploi industriel de la graine sera très-certainement de la convertir en alcool, et, à ce titre, je puis dès à présent lui assigner sa valeur et la porter en compte.

$$2500 \times \frac{24}{75} = 618 \text{ kil. 75 d'alcool.}$$

Le rendement en alcool d'un hectare de sorgho sucré cultivé en Algérie serait finalement de 5545 + 618,75 = 6363 kil. 75, ou 7964 litres 68; en nombre rond, 79 hectolitres et demi d'alcool.

Quoique ce rendement puisse paraître extraordinaire, il n'est cependant pas exagéré; il est le résultat, quant à l'extraction et le traitement du jus, d'expériences positives faites avec le plus grand soin, et dans lesquelles on peut avoir toute confiance. En ce qui concerne l'alcool que renferme la graine, l'évaluation est conforme à ce qui a été obtenu de la graine du sorgho ordinaire.

Le fourrage pour la nourriture du bétail que l'on peut tirer d'un hec

tare, tant de l'effeuillage des tiges que du regain, a aussi une certaine valeur, et ce n'est pas exagérer que de l'estimer à 200 quintaux métriques ramenés à l'état sec, ce qui, à 4 fr. le quintal, donnerait un produit de 800 fr.

Le produit d'un hectare bien cultivé en sorgho à sucre serait, en résumé, ainsi qu'il suit :

7,954 lit. 68 d'alcool, à 140 fr. l'hectolitre, valeur actuelle sur les principales places de France, mais dont il convient de déduire 10 fr. par hectolitre pour le transport, le coulage et les frais de tout genre, soit 130 fr. l'hectolitre, ci.	10,344	»
108 kil. 400 gr. de cérosie à 3 fr. 50 le kil.	330	62
20,000 kil. de fourrage, le quintal à 4 fr.	800	»
	<hr/>	
Les frais seront à peu près comme il suit par hectare :	11,471	62
Labour, 80 fr. ; hersage, 40 fr., en tout.	120	»
Ensemencement.	30	»
Binages, sarclages, éclaircies.	90	»
Irrigations.	40	»
Valeur du fumier consommé	60	»
Frais de récolte.	80	»
Loyer de la terre	100	»
Frais d'extraction de la cérosie	252	»
	<hr/>	
	772	»
Frais de distillation à 30 fr. l'hectolitre, comprenant la main-d'œuvre, le combustible, les fûts, les frais généraux, intérêt du capital engagé, entretien du matériel.	2,386	40
	<hr/>	
	3,158	40
Différence en faveur du bénéfice.	8,313	22

Ce bénéfice énorme serait dû à la cherté actuelle des alcools ; mais, en supposant même que ces alcools tombassent à 70 fr. l'hectolitre, ce qui est certainement le chiffre le plus bas où ils puissent descendre, le bénéfice total par hectare serait encore de 3,340 fr. 49 c. On peut en conclure que la production de l'alcool par le sorgho sucré, en Algérie, serait une industrie viable, de nature à résister à toutes les crises, et qui ne saurait trop être encouragée.

Le sorgho à sucre a besoin, pour accomplir toutes les phases de sa végétation, depuis le semis jusqu'à la maturité de sa graine, de 2,760 degrés de chaleur. Le milieu du mois de mai est le moment le plus favorable pour le semer et obtenir une belle végétation ; semées à cette époque, les plantes mûrissent vers le 15 septembre, et mettent cent vingt-deux jours à franchir les deux points extrêmes, depuis le semis jusqu'à la maturité des graines. Cette période est, sans contredit, la plus favorable pour obtenir

de bonnes graines pour semences. Cependant le semis peut se faire encore avec succès à une température plus basse et lorsque sa moyenne est de 12 à 15 degrés environ ; ainsi l'on peut commencer les semis vers les premiers jours d'avril. Les semis faits le 1^{er} avril mûriront leur graine vers le 13 août, au bout de cent trente-cinq jours de végétation. Les semis pourraient s'échelonner ainsi jusque vers la mi-juillet ; ceux faits à cette dernière époque mûriront leur graine à la fin de novembre, après cent quarante-trois jours de végétation.

Ce terme est, je crois, le point extrême qu'il n'est guère possible de dépasser pour assurer la maturité des tiges. Avec la propriété qu'ont les tiges du sorgho de se conserver pendant plusieurs mois, l'on peut être certain d'être en position d'alimenter les distilleries pendant six mois de chaque année.

On a paru craindre, dans le midi de la France, qu'à la longue, le sorgho sucré, multiplié exclusivement par la graine, ne vienne à dégénérer, et on a conseillé de le multiplier par bouture. Ce que l'on craint pourrait arriver si l'on cultivait cette espèce sans aucune prévoyance, dans le voisinage immédiat de congénères, du sorgho à balais, par exemple ; il pourrait en résulter alors un abâtardissement ; mais il n'y a aucun danger si l'on a soin de la tenir parfaitement isolée. La multiplication par boutures et drageons ne serait guère praticable en grand ; cette méthode aurait aussi l'inconvénient de rendre la descendance beaucoup plus délicate, les sujets venus de boutures seraient moins vigoureux et moins productifs. Néanmoins, j'ai fait exécuter une petite plantation de drageons de sorgho sucré pour me rendre un compte exact des avantages ou des inconvénients que peut présenter ce mode de multiplication.

Le directeur de la pépinière centrale du gouvernement,

HARDY.

ALCOOL DE TOPINAMBOUR

Par **M. DE RENNEVILLE**, à Allonville.

L'Académie des sciences a reçu, tout récemment, de M. Decharmes, une communication ayant pour objet de démontrer que l'on peut extraire une boisson alcoolique des tiges du topinambour (*Helionthus tuberosus*). C'est à M. de Renneville, fondateur et directeur de la colonie d'Allonville, près d'Amiens, que cette découverte est due.

Ayant remarqué que les enfants qu'il occupait à la récolte des topinambours en suçaient continuellement les tiges, auxquelles ils trouvaient, sans

aucun doute, une saveur sucrée, M. de Renneville pensa qu'on pourrait en obtenir une liqueur vineuse, et, à cet effet, il remit 300 grammes environ de tiges d'hélianthe tubéreux à un pharmacien d'Amiens, M. Bénard, qui a opéré de la manière suivante :

Les tiges, après avoir été coupées avec un couteau à racines, et écrasées dans un mortier de marbre, ont été abandonnées à la macération avec 400 grammes d'eau froide : au bout de douze heures, le tout a été exprimé à travers une toile.

On a obtenu 300 grammes d'une liqueur sucrée qui marquait 9 degrés au pèse-sirop (densité, 1,005). On a versé ensuite 300 grammes d'eau froide sur la pulpe, et, après douze heures de macération, on a exprimé de nouveau et obtenu 300 grammes d'une seconde liqueur sucrée marquant encore 5 degrés. On aurait pu obtenir une troisième liqueur, car la pulpe n'était pas épuisée.

Ces deux liqueurs, additionnées séparément d'un peu de levure, ont éprouvé bientôt la fermentation alcoolique, qui a duré plus de quarantehuit heures.

Alors, les liqueurs ont été filtrées.

La première, qui marquait 9 degrés au pèse-sirop avant la fermentation, n'en avait plus que 5 ; et la seconde était descendue de 5 à 2 degrés.

Ces liqueurs, surtout la première, avaient une saveur vineuse légèrement sucrée et agréable. La seconde avait la couleur du vin de Madère ; l'autre, une teinte un peu rougeâtre.

De cette première expérience, il résulte, d'après l'auteur de la communication, que l'on peut, avec 50 kilogrammes de tiges de topinambour, obtenir 1 hectolitre de liqueur aussi spiritueuse que le cidre le plus fort.

Il ajoute que la pulpe peut être donnée aux bestiaux, qui la mangent avec autant d'avidité que celle de betterave qui a servi à faire du sucre.

Le topinambour venait bien, on le savait, dans un sol de médiocre et même de mauvaise qualité, mais on ignorait que ses tiges fussent propres à donner une boisson alcoolique. Ce fait était donc utile à signaler. C'est là ce qui a déterminé M. Decharmes à faire la communication dont il vient d'être question.

SUBSTANCES ALIMENTAIRES

NOTE SUR L'EMPLOI DE LA VIANDE DE CHEVAL

PAR M. GEOFFROY SAINT-HILAIRE.

M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire vient de consacrer deux leçons du cours de zoologie qu'il professe au Muséum d'histoire naturelle à une question dont on s'occupe beaucoup aujourd'hui, et qu'il a déjà traitée d'une manière plus sommaire dans son cours de l'année dernière : il s'agit des avantages que pourrait offrir l'introduction de la viande de cheval dans notre régime alimentaire. Sans rien préjuger, nous nous bornerons à résumer rapidement les principaux arguments développés à cette occasion par le savant professeur.

On sait combien il est indispensable que nous trouvions dans nos aliments des principes azotés. Suivant Liebig, dont le nom fait autorité en pareille matière, la nourriture de l'homme qui travaille doit renfermer une partie de substances azotées pour quatre non azotées. Ces proportions ne sauraient être changées sans porter atteinte à la santé, sans mettre en péril l'activité physique et intellectuelle de l'individu. En cela, le pain de froment est supérieur au pain de seigle; le pain de seigle, au riz et aux pommes de terre; la chair des animaux, à tous les autres aliments. Aucun n'agit aussi rapidement pour reproduire de la chair, pour réparer les forces perdues. Il en résulte que les animaux carnivores sont en général plus forts, plus hardis, plus belliqueux que les herbivores. La même différence se remarque entre les nations qui vivent de plantes et celles dont la nourriture principale consiste en viande. On s'explique facilement ainsi l'abâtardissement des Indiens, qui vivent presque exclusivement de riz.

Aussi, chaque fois qu'il fait passer de l'état sauvage à l'état domestique un animal quelconque, voit-on l'homme s'occuper à faire servir cet animal à son alimentation, en dehors des autres usages qu'il peut en tirer. Le bœuf, par exemple, est à la fois animal auxiliaire, industriel et alimentaire; pourquoi le cheval, ce puissant mammifère, essentiellement herbivore, dans l'économie duquel ne s'élabore aucun élément nuisible, dont la chair enfin est richement azotée, ferait-il exception à cette règle? On le comprendrait si sa chair était insalubre ou seulement répugnante; mais de nombreux témoignages, parmi lesquels on peut invoquer celui d'Hippocrate lui-même, le père de la médecine, établissent le contraire. Liebig, dans un mémoire présenté à l'Académie des sciences, a constaté que la créatine, ce principe vivifiant découvert dans la chair des animaux par

M. Chevreul, existe en quantité plus grande dans la viande du cheval que dans celle du bœuf. Le célèbre chirurgien Larrey obtint à plusieurs reprises les meilleurs résultats de l'emploi de cette viande, notamment au siège d'Alexandrie en Egypte. « Les chevaux de la cavalerie, dit-il dans ses *Mémoires et campagnes*, devenant à peu près inutiles par le resserrement du blocus et la pénurie des fourrages, je demandai au général en chef de les faire tuer pour la nourriture des soldats et des malades. L'expérience m'avait appris dans plus d'une occasion que la viande de ces animaux, surtout lorsqu'ils sont jeunes, comme l'étaient nos chevaux arabes, était une chair salubre, très-bonne pour la confection du bouillon, et assez agréable à manger, moyennant quelque préparation... Je fus assez heureux pour fixer, par mon exemple, une entière confiance sur cet aliment frais, le seul que nous possédions. Les malades s'en trouvèrent bien, et j'ose dire, que ce fut le principal moyen à l'aide duquel nous arrêtàmes les effets de la maladie... »

En 1811, des membres du conseil de salubrité de la capitale, chargés d'étudier la question relative à la consommation de la viande de cheval, formulèrent l'opinion que non-seulement cette viande réunissait les propriétés nutritives de celles des autres animaux de boucherie, mais qu'elle avait très-bon goût. Ils n'hésitèrent pas à demander, au nom du conseil de salubrité, que des abattoirs spéciaux fussent établis pour exploiter, comme les besoins le commandaient, cet élément précieux de l'alimentation des populations.

Tout le monde sait que la chair des chevaux constitue la principale nourriture des peuples de la Tartarie asiatique. On mange du cheval dans la Sibérie, en Perse, et jusqu'en Chine, si l'on en croit certains auteurs. L'usage de la viande de cheval d'ailleurs a régné longtemps en Europe; et l'histoire nous apprend que l'hippophagie fut pratiquée chez les peuples du Nord, jusqu'à ce que le christianisme, pénétrant parmi eux, dut s'appliquer à faire disparaître cette coutume intimement liée aux rites du paganisme.

A l'heure qu'il est, il existe dans la capitale du Danemark, à Copenhague, une boucherie privilégiée qui ne vend que de la viande de cheval, au prix moyen de 12 centimes le 1/2 kilogramme. Des établissements semblables existent en Belgique, et dans les principales villes d'Allemagne. On a débité à Vienne, en 1854, la chair de 1,180 chevaux, et l'on estime à plus de 10,000 le nombre des habitants de cette ville qui font entrer aujourd'hui cette viande dans leur alimentation.

Sur les trois millions de chevaux que possède la France, a dit M. I. Geoffroy-Saint-Hilaire, on en abat annuellement 267,000 environ, déduction faite de ceux atteints par la maladie. Or, le rendement d'un cheval, en chair de bonne qualité, étant en moyenne de 224 kilogrammes, il est facile de se former une idée exacte des ressources que pourrait offrir cette sorte de viande.

INFLUENCE

DE CERTAINS ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS

SUR L'ATMOSPHÈRE ET LES PLANTES

NOTE DE M. JULIUS SUSSDORF.

Les opérations industrielles qui s'exécutent dans beaucoup d'usines ont pour résultat de verser dans l'atmosphère une grande quantité de matières gazeuses différentes. Ces matières s'y accumulent en proportions souvent assez considérables pour exercer une influence très-marquée tant sur les animaux que sur les végétaux ; seulement leur action est amoindrie dans certains cas, parce que l'oxygène de l'air agissant sur ces gaz, sous l'influence de la lumière et de l'humidité, oxyde et rend inoffensifs ceux qui résultent de la décomposition des matières organisées, ou parce que l'humidité, en se condensant, les entraîne et les précipite. Ceux d'entre les établissements industriels qui versent dans l'air la plus grande quantité de matières gazeuses sont les hauts fourneaux, les fours à coke, les usines métallurgiques, particulièrement celles où l'on traite des minerais arsenicaux, les fabriques de soude, etc., dont le voisinage est reconnu depuis longtemps comme funeste aux animaux et aux plantes.

Les matières nuisibles à la végétation qu'entraîne la fumée des usines sont mises en rapport avec les plantes : 1^o par l'intermédiaire de l'eau qui les dissout et qui, s'infiltrant dans le sol, les apporte jusqu'aux racines ; 2^o par l'effet de leur dépôt sur la surface des organes. Mais les plantes se montrent plus ou moins sensibles à leur action et plus ou moins disposées à les absorber, selon les circonstances météorologiques, selon l'âge et l'espèce. La fumée n'a qu'une action très-faible lorsqu'elle se répand dans l'air par un temps sec et calme ou par des vents secs. Dans le premier cas, elle s'élève haut dans l'atmosphère et se précipite lentement ; dans le second, elle est emportée à de grandes distances et se dissémine dès lors sur une grande surface de pays. Alors la surface des plantes, étant elle-même très-sèche, n'en subit l'action que faiblement. Si la fumée est précipitée par un temps de pluie, ou si la pluie survient après qu'elle s'est précipitée, la surface des plantes est lavée, ou bien les matières qu'elle dépose sont entraînées par la pluie dans le sol, où elles agissent faiblement. Mais quand la fumée se précipite sur des plantes mouillées par la rosée, le brouillard, ou par une pluie qui vient de cesser, leur humidité superficielle dissout les acides qu'elle contient. Si le temps devient ensuite sec et chaud, l'eau disparaît par évaporation ; l'acide sulfureux s'oxyde en acide sulfurique dont l'absorption produit sur les plantes une action très-

nuisible. En peu de temps on voit alors fréquemment le vert passer au brun-jaunâtre, ou des taches nettement circonscrites amener la dessiccation et la destruction des tissus par places.

Les organes jeunes, les plantes en voie d'accroissement rapide, les bourgeons ouverts depuis peu de temps, les fleurs, sont surtout sensibles à l'influence de la fumée. Plus une plante végète avec vigueur, plus ses tissus sont délicats et faciles à pénétrer, tandis que réciproquement les moins sensibles sont celles dont la surface est consistante, surtout celles dont les couches superficielles sont imprégnées de silice ou formées de parois épaisses. Ainsi, le seigle d'hiver est moins sensible que celui de printemps; ainsi encore les graminées souffrent moins de cette influence que la plupart des autres plantes. L'espèce modifie aussi la sensibilité. Celles dont l'accroissement est rapide, dont les tissus sont mous et aqueux, souffrent beaucoup plus et plus promptement que les autres; aussi ne peut-on cultiver près des usines des pois, des haricots, des lentilles, etc., du trèfle, des betteraves. M. Süssdorf a vu dans un jardin situé près d'une usine les jeunes feuilles, les bourgeons, les fleurs des dahlias et des rosiers détruits en vingt-quatre heures par la fumée, tandis que les oeillets ne paraissaient pas en souffrir. En général, les plantes dont les organes jeunes sont tués sous cette influence en repoussent bientôt de nouveaux qui ont le même sort, et il en résulte, d'un côté, qu'elles s'épuisent ainsi; de l'autre, qu'elles ne peuvent fructifier. Quoique les graminées soient médiocrement sensibles à la fumée, elles en souffrent, néanmoins, lorsque son action s'exerce sur elles à l'époque de la floraison ou peu après; alors leur épi se racornit, et il ne donne ensuite que très-peu de grains tout retraits. Les conifères résistent plus longtemps que les arbres feuillus; mais ils finissent aussi par succomber. L'auteur a reconnu que les matières solubles de la fumée arrivent fréquemment aux racines. L'analyse chimique lui a montré dans la terre, près des usines, des acides solubles libres et des sels métalliques également solubles. Seulement, ces matières n'arrivant aux racines qu'à l'état de solutions très-étendues, les plantes en souffrent, en général, moins que de celles qui ont pénétré dans les tissus par l'effet d'une absorption directe opérée par les organes aériens. M. Süssdorf a constaté dans les fourrages qui avaient subi l'action de la fumée la présence de l'acide sulfurique libre et de sels métalliques. Il a vu leur verdure remplacée par une teinte jaunâtre due à un véritable blanchiment par l'acide sulfureux, ou bien des places brunâtres éparses sur leurs feuilles, et indiquant une action locale, énergique. Ces fourrages avaient une saveur peu agréable, piquante, et un arrière-goût métallique. Il n'est donc nullement surprenant qu'ils incommoient les bestiaux qui en sont nourris.

NAVIGATION AÉRIENNE

Système de **M. DUCROS**, à Paris.

M. Ducros, jeune aéronaute, vient d'ajouter aux nombreux essais déjà tentés pour la direction des ballons, une disposition qu'il a soumise à l'Académie des Sciences et à la Société d'Encouragement.

Voici de quelle manière il développe le principe de son invention :

« M. Ducros prétend qu'on a toujours échoué à cause de la suspension de la nacelle au ballon, vu que celui-ci est pour l'aéronaute ce qu'est le vaisseau pour le marin ; qui ne se met pas à la nage pour le diriger.

« Pour résoudre la question au point de vue pratique, il faut, dit-il, placer la nacelle au centre du ballon. L'idée n'est pas neuve ; mais l'impossibilité de le faire dans un en a empêché l'application ; or, ce qui ne se peut dans un devient possible dans plusieurs par la place qu'on leur assigne. C'est ce que fait M. Ducros en empruntant à l'oiseau, au bateau, au poisson et à la voiture des analogies qui lui permettent de former un ensemble réunissant les trois conditions du levier, *point d'appui, force, et résistance*.

« Divisant la quantité de gaz nécessaire à la pondération du système, il fait des ballons cylindriques, lesquels, réunis deux à deux par des essieux, deviennent les quatre roues du véhicule aérien ; puis imitant la roue du bateau qui, sans les palettes ne produirait pas d'effet, il place sur les jantes des ballons-roues des aubes qui, s'ouvrant et se fermant à la partie inférieure au moyen d'excentriques, utilisent la résistance de l'air, comme le fait l'oiseau par le battement de ses ailes. La vitesse de rotation étant plus grande que celle du courant d'air contre lequel on lutte, cela permet de le traverser comme au vapeur de remonter un fleuve. Une flèche conique est à l'avant pour fendre l'air, et un gouvernail à quatre pans se trouve à l'arrière pour diriger. Le moteur est une machine chloroforme avec foyer enveloppé d'une toile métallique pour éviter l'incendie. L'appareil monte ou descend sans perte de lest ou de gaz par le plan incliné qui s'obtient en déplaçant le centre de gravité. Le point d'appui est donc l'air par la légèreté spécifique du gaz, la force un moteur connu, et la résistance, c'est encore l'air qui la donne par le travail des aubes. Dans ce système, les ballons par leur mobilisation se trouvent le complément de la force motrice, et la résistance de l'air celui de la force directrice.

« D'après les calculs de Borda sur la résistance de l'air, il faudrait un vent de 10^m 97 par seconde pour annuler la force de l'aérostat, soit dix lieues à l'heure ; néanmoins on pourrait encore lutter en luvoyant comme dans la marine. Ce premier point amènerait la solution de la question par les perfectionnements qu'apporteraient la science et l'expérience comme cela se pratique pour toutes les découvertes. »

USINES ET FABRIQUES

NOTICE SUR LA MANUFACTURE DE M. LEMAIRE-DAIMÉ

ÉTABLIE A ANDRESY (SEINE-ET-OISE).

En 1846 M. Lemaire-Daimé a fait à Andresy l'acquisition d'un ancien château pour y fonder un établissement industriel.

Après y avoir dépensé, outre l'acquisition de la propriété, plus de 100,000 fr. en constructions nouvelles d'ateliers, de magasins, de matériel mécanique et d'habitations d'ouvriers, il est arrivé, à l'aide de son outillage et d'un moteur à vapeur, à pouvoir satisfaire à toutes les commandes et donner du travail à un nombreux personnel.

En 1846, dix ouvriers seulement travaillaient dans sa manufacture, ils se servaient de tours au pied.

Trois ans plus tard le moteur fut une roue à bras, mue par deux hommes ; M. Lemaire-Daimé occupait alors vingt-cinq ouvriers.

Plus tard encore, le moteur devint un manège, mis en mouvement par deux chevaux, et près de cent cinquante ouvriers, hommes et femmes y trouvaient du travail.

Depuis un an une machine à vapeur de la force de six chevaux est établie dans ses ateliers ; aujourd'hui que l'autorisation officielle de la faire fonctionner lui est accordée, il pourra donner du travail à un plus grand nombre d'ouvriers encore.

La manufacture de M. Lemaire-Daimé est particulièrement destinée à la production d'un grand nombre de petits objets dits *articles de Paris*.

On peut juger de l'importance de son établissement en sachant que sa spécialité,

De moules à cigarilles,
Papiers tubes, embouchures spirales,
Pistolets et canons *dits* atmosphériques,

occupe à peine le quart de son établissement, et que, par suite, les trois autres quarts de l'outillage et de l'emplacement peuvent être consacrés à la confection de différents articles nouveaux.

Les produits de M. Lemaire-Daimé se distinguent :

- 1° Par une réduction de prix qui n'est pas prise sur le salaire de l'ouvrier ;
- 2° Par des nouveautés d'invention de principes connus et non connus ;
- 3° Par une fabrication soignée qui, jointe au bas prix, facilite considérablement l'exportation de ses produits.

Voici le prix de revient d'un de ses articles :

Pour 100 pistolets n° 1.

PROPORTIONS DU CORPS HUMAIN.

215

7 kil. 450 grammes zinc,	à 75 fr. les % kil.	5 fr. 59 c.
» 850 » tubes en cuivre, 450 »		3 82
» 230 » fil de fer, 78 »		1 79
Bronzage, bouchons, ganse et emballage.		2 03
		<hr/>
Valeur intrinsèque.		13 23
Frais de fabrication.		1 90
Bénéfice.		1 75
		<hr/>
Total.		16 88

Pendant le seul mois d'août 1854, la maison a fourni sur la place de Paris, plus de 94,000 pistolets *dits* atmosphériques.

La fabrication des papiers tubes pour moules à cigarilles, nécessite une succursale à Warloy-Baillon (Somme), où cinquante-deux ouvrières ont trouvé du travail et sont journellement employées.

PROPORTIONS DU CORPS HUMAIN

EXPRIMÉES EN MESURES MÉTRIQUES ET RAPPORTÉES A LA TAILLE DE 1^m 60

Par **M. SILBERMANN**, à Paris.

M. Silbermann s'est attaché, dans un but à la fois scientifique et artistique, à établir le calcul suivant, fort curieux, sur les proportions du corps humain :

« Recherchant à rapporter l'unité métrique à la stature de l'homme, j'ai dû tout d'abord m'occuper de la loi physique qui régit la proportion des diverses articulations générales du type de la charpente de l'homme.

Toutes les mesures sont exprimées en parties métriques et partent pour l'homme debout, du plan horizontal qui le supporte.

Le sommet de la tête.	1 ^m 60
Naissance des cheveux.	1 55
Centre de la pupille.	1 50
Distance entre les deux centres des pupilles.	0 05
Bas du nez.	1 45
Largeur du nez aux narines.	0 025
Fente de la bouche.	1 4333
Naissance du menton.	1 4166
Bas du menton.	1 40
Centre de l'articulation aux épaules et au bord de la vicule du cou.	1 3333
Distance entre ces deux centres.	0 2666
Bouts des seins.	1 20

Distance entre les deux.	0 24
Nombriil (le centre).	1 00
Centre d'articulation du fémur.	0 8888
Distance entre les deux centres.	0 1777
Extrémité inférieure de la tubérosité des os du bassin et du pubis.	0 80
Centre d'articulation du genou.	0 4444
Centre d'articulation de la jambe et du pied.	0 0444
Plante des pieds sur le sol.	0
BRAS. — Longueur du bras, la main comprise.	0 6666
Du centre d'articulation à l'épaule jusqu'à celui du coude.	0 2666
Du centre d'articulation du coude jusqu'à celui du poignet.	0 2666
Longueur de la main.	0 1333
SUBDIVISION DE LA MAIN. — Doigt du milieu. — Du centre de rotation du poignet à celui de l'extrémité du métacarpe milieu.	0 0666
Du précédent à la 1 ^{re} phalange.	0 0333
De la 1 ^{re} phalange à la 2 ^e	0 0166
De la 2 ^e phalange à la naissance de l'ongle.	0 0088
Longueur de l'ongle.	0 0088
PIED. — Horizontalement, du centre d'articulation de la jambe jusqu'au bout du pied.	0 1333
<i>Idem</i> , jusqu'au bout du talon.	0 0444
Longueur du talon.	0 1777

Les proportions de hauteurs données plus haut satisfont parfaitement aux observations artistiques ; ainsi, l'homme ayant les bras tendus horizontalement et sur une même ligne droite, sa taille est comprise entre l'extrémité de ses deux doigts du milieu ;

En effet, chaque bras a pour longueur 0^m 666, ainsi les deux. 1^m 333

La distance comprise entre les deux centres de rotation des épaules est de. 0 266

La taille de l'homme est égale au total. 1 600

Les ouvrages artistiques rapportent aussi que l'homme couché par terre, les bras tendus sur sa tête, les extrémités des pieds et des mains touchent la circonférence d'un cercle dont le nombril est le centre ;

En effet, des pieds jusqu'au centre de rotation des épaules il y a. 1^m 333

Si l'on ajoute la longueur du bras, qui est de. 0 666

On a la somme de. 2

pour diamètre du cercle dont la moitié ou le rayon est 1 mètre, hauteur du nombril au-dessus du sol.

PROJET DE DISTRIBUTION D'EAU

POUR LA VILLE D'ANGERS

MACHINE A VAPEUR A CONDENSATION ET A DÉTENTE VARIABLE

Établie par **M. FARCOT**, ingénieur-constructeur à Saint-Ouen.

Nous continuons à enregistrer les résultats des expériences faites sur les machines à condensation et à détente variable, construites par M. Farcot; nous sommes heureux de pouvoir constater, d'après ces expériences, que cet habile constructeur se maintient toujours à des chiffres extrêmement réduits pour la consommation du combustible. Ainsi, on va voir, par le procès-verbal d'épreuves qui suit, que la dépense de houille n'a été, en moyenne, que de 1^k365 par heure et par force de cheval.

M. Farcot a bien voulu nous communiquer une copie du procès-verbal, qui a également été adressé à MM. les présidents de la Société d'encouragement et de la Société des ingénieurs civils, avec la lettre suivante :

« Nous venons d'établir aux Ponts-de-Cé (Maine-et-Loire), avec le concours de M. Dupuits, ingénieur, inspecteur des ponts et chaussées, une machine à vapeur qui élève l'eau de la Loire pour la ville d'Angers. Cette machine est verticale, à rotation, commandant directement par la tige même du piston à vapeur une seule pompe aspirante et foulante placée au-dessous du cylindre. »

La puissance nominale de l'appareil est de 45 chevaux, pour une pression de 5 atmosphères dans les chaudières et une vitesse de 16 tours par minute.

La consommation de houille *garantie* est de 2 kil. 20 par heure et *par cheval utile mesuré en eau élevée*; chaque hectogramme dépensé en plus ou en moins devant, d'après le cahier des charges, donner lieu à une amende ou à une prime assez forte, la consommation doit être constatée à plusieurs reprises et le plus rigoureusement possible.

Les premières expériences officielles viennent d'être faites les 27, 28 et 29 mars derniers. J'ai l'honneur de vous adresser copie du procès-verbal qui en a été dressé, et dont il résulte que la consommation par heure et *par cheval utile mesuré en eau élevée*, constatée pendant ces trois jours de douze heures de travail chacun, a été :

Le 27 mars de 1^k468,

Le 28 — de 1^k335,

Le 29 — de 1^k292.

Soit en moyenne de 1^k365.

de houille anglaise ordinaire de commerce (*Sunderland*) telle qu'on la vend à Angers.

« Cette consommation comprend toutes les résistances de la machine et de la pompe; elle est tout à fait en rapport avec celle que nous avons trouvée dans nos précédents essais au frein sur d'autres machines, car le rendement en effet utile de la pompe était environ :

de 86 p. 0/0.

et par suite les chiffres de consommation constatés pour *cheval utile mesuré en eau élevée*, correspondent pour chaque cheval, produit disponible sur l'arbre du volant,

aux chiffres 1^k26, — 1^k14, — 1^k11,

et en moyenne pour les trois jours,

à 1^k17,

chiffre qu'on eût trouvé dans un essai au frein.

« J'ai pu calculer ce rendement de 86 p. 0/0 d'après le degré de la détente dans le cylindre qui était celle de la marche normale pour toutes nos machines à condensation; nous avons fait depuis longtemps assez d'expériences, sur diverses autres machines pour être certains que le travail produit, disponible sur l'arbre du volant, était approximativement de 45 chevaux, le 27 mars, lorsque le travail en eau élevée était de 39 chevaux :

le rapport $\frac{39}{45}$ de ces deux travaux est 0,86.

« Les machines que nous avons essayées à Troyes, l'année dernière, avaient donné un rendement en effet utile,

de 83 p. 0/0,

constaté directement par un essai au frein suivi d'autres expériences en eau élevée.

« Le rendement en effet utile de 86 p. 0/0, calculé pour la machine d'Angers, doit donc être très-approximativement exact, cette machine étant trois fois aussi forte que celle de Troyes.

« Quant au rendement en volume de la pompe, il était à Angers de 97 p. 0/0, c'est-à-dire à peu près le même qu'à Troyes.

« Les différences des chiffres trouvées successivement pour les trois jours, et indiquées dans le rapport ci-joint, doivent être attribuées à l'échauffement graduel des fourneaux, aux variations du niveau d'aspiration et de la hauteur totale ascensionnelle, et aux différentes vitesses données à la machine pendant ces trois jours.

« Les résultats constatés contradictoirement par un procès-verbal authentique, dans les conditions officielles rigoureuses, donnent des chiffres de

consommation inférieurs à tous ceux qu'on a obtenus jusqu'à présent dans les élévations d'eau, par des machines de moins de 100 chevaux, et qui se rapprochent bien des chiffres indiqués pour les meilleures machines de Cornouailles, d'une puissance bien plus considérable.

Ces résultats démontrent que l'on peut obtenir, avec des machines à rotation pour l'élévation des eaux, des rendements aussi satisfaisants qu'avec les machines dites de Cornouailles; ils ont surtout pour conséquence de confirmer complètement d'une manière incontestable, par des expériences en eau élevée, tous les précédents résultats que nous avons obtenus par des essais au frein. »

FARCOT.

PROCÈS-VERBAL DES PREMIÈRES ÉPREUVES

DE LA MACHINE A VAPEUR ÉTABLIE AUX PONTS-DE-CÉ.

Les 27, 28 et 29 mars 1856, les soussignés Thoré Henri, ingénieur des ponts et chaussées, Bourthoumieu Gustave, conducteur des ponts et chaussées, Welter, préposé aux eaux de la ville d'Angers, Farcot Jean-Joseph, ingénieur civil, et Simon René, mécanicien, ont procédé, sur la demande de M. Farcot, exprimée dans sa lettre du 24 courant, aux premières épreuves prescrites par l'article 9 du cahier des charges pour l'établissement de la machine à vapeur des Ponts-de-Cé.

Les essais ont été faits avec de la houille anglaise ordinaire du commerce (*Sunderland*) en mettant chaque jour au feu deux chaudières et en se servant alternativement de toutes les chaudières. Les fourneaux étaient allumés vers sept heures du matin, et l'expérience commençait à huit heures; la machine était mise en mouvement depuis un certain temps pour être amenée à une marche régulière qui était continuée sans interruption jusqu'à huit heures du soir.

Les foyers étaient dans le même état au commencement et à la fin des expériences.

Tous les renseignements relatifs à la marche de la machine étaient pris contradictoirement par M. Bourthoumieu ou par M. Welter pour la ville, par M. Farcot ou par M. Simon pour le constructeur. Un agent spécial est d'ailleurs resté pendant tout le temps des essais dans le local des chaudières pour surveiller la consommation du charbon.

Le rendement de la pompe a été constaté de la manière suivante :

La quantité d'eau élevée dans les cuves du réservoir Bressigny a été mesurée chaque jour pendant un certain temps.

Le nombre de coups de piston donnés par la pompe, ou le nombre de tours faits par la machine a été déterminé pendant le même temps au moyen du compteur. On en a déduit la quantité d'eau élevée dans les réservoirs à chaque coup de piston. Pour avoir le rendement de la pompe, il a fallu ajouter à ce nombre celui de l'eau perdue par les fuites de la

conduite qui a été déterminée en mesurant dans les cuves les quantités d'eau perdues pendant les nuits des 27 au 28 et du 28 au 29. On est arrivé en procédant ainsi à trouver pour le rendement de la pompe, par coup de piston,

214 lit. 41 — le 27,
206 lit. 73 — le 28,
Et 210 lit. 31 — le 29.

Ce qui a donné pour la moyenne :

210 lit. 48 par coup de piston.

D'après ce rendement, on a consigné dans un tableau détaillé les divers résultats des épreuves qui peuvent servir à calculer la consommation de charbon par force de cheval et par heure.

De ce tableau il résulte que :

	27 mars.	28 mars.	29 mars.
La consommation totale du charbon a été de.....	689 kil.	» 590 kil. 40	581 kil.
Soit par heure.....	57 410	49 20	48 416
La quantité d'eau élevée a été de.	2,418,415 lit.	» 2,316,543 lit.	» 2,343,905 lit. »
Soit par heure.....	201,535	» 193,045	» 115,325 »
Et par seconde.....	55 98	53 62	54 25
Que la hauteur ascensionnelle a été de.....	52 40	51 55	51 81
Que le travail, estimé en chevaux vapeur, a été de.....	39 099	36 854	37 475
Et qu'enfin la consommation moyenne par heure et par force de cheval a été de.....	1 kil. 468	1 kil. 335	1 kil. 292

D'où résulte pour le chiffre moyen des premières expériences un kilogramme trois cent soixante-cinq grammes — 1^k. 365.

La constatation de ce résultat par ce procès-verbal n'a d'autre but que d'établir les droits respectifs de la ville d'Angers et de M. Farcot, à l'exercice de la retenue ou à l'allocation de la prime stipulée à l'article 8 du cahier des charges ; tous autres droits des parties étant expressément réservés.

Fait aux Ponts-de-Cé en triple expédition les jours, mois et an que dessus.

Signé : THORÉ (Henri), BOURTHOMIEU (Gustave),
FARCOT (Jean-Joseph), WELTER, SIMON (René).

PRÉPARATION DES CUIRS

Par **M. LETESTU**, à Paris.

L'inventeur s'est proposé de rendre les cuirs imperméables, et il arrive à ce résultat en faisant entrer dans les pores, par une forte pression, un mélange de caoutchouc dissous dans de l'essence de térébenthine, de cire jaune et d'huile.

Les cuirs que l'on veut traiter sont d'abord parés et séchés, puis introduits dans un récipient à peu près rempli d'un mélange d'huile de pieds de bœuf et de caoutchouc dissous dans l'essence de térébenthine.

On chauffe jusqu'à 40 degrés environ, au bain-marie ou au bain de sable.

Quand les cuirs sont introduits, on ferme hermétiquement le récipient.

Dans un vase à côté de ce récipient, on chauffe une certaine quantité de la préparation.

On l'amène toute chaude, et au moyen d'une pompe, dans le récipient des cuirs; celui-ci achève de se remplir, et, comme la pompe est munie d'un récipient à air, elle exercera une forte pression sur la préparation où plongent les cuirs, et la forcera à passer dans les pores de ces cuirs.

Les cuirs ne se touchent pas et sont enroulés dans des toiles métalliques à mailles très-ouvertes, de façon que les cuirs ne se collent pas entre eux et que la pénétration du liquide ne soit pas gelée.

Si on introduit dans la préparation une couleur quelconque, on peut obtenir un cuir coloré.

Si on ajoute de la gomme laque, on lui donne plus de nerf, et si on ajoute de la fleur de soufre, les rats et les souris ne peuvent plus l'attaquer.

Pour les cuirs de chaussures et de sellerie, on devra préférer le mélange de caoutchouc dissous et d'huile de poisson, et le mélange de caoutchouc et d'huile de pieds de bœuf pour les cuirs à tuyau; enfin, pour les cuirs de semelle, on ajoutera de la gomme laque.

Dès que les cuirs sont retirés du récipient, ils sont grattés et puis séchés.

Ce système de pression est applicable au tanage lui-même, en introduisant par la pression le tanin à froid ou à chaud: enfin, il peut aussi s'appliquer à la teinture des cuirs.

NOUVELLES SUBSTANCES ALIMENTAIRES

Par **M. DELATRE**, à Vaucelle (Belgique).

L'invention consiste à retirer des graminées incultes et indigènes (de l'ivraie enivrante exceptée, à cause de ses propriétés toxiques) des substances alimentaires cachées dans leurs petites graines, cariopses ou akènes, et de les exploiter sous les formes :

- 1° De riz imité ;
- 2° De grains perlés ;
- 3° De gruau et semoule ;
- 4° De farine, son, recoupe et recoupette ;
- 5° De fécule, amidon et dextrine ;
- 6° De malt pour la fabrication des bières ou alcools, ou pour l'alimentation des animaux.

Les graminées dont il s'agit se trouvent depuis les localités les plus humides jusque sur les rochers les plus arides.

La récolte et le glanage peuvent avoir lieu du mois de mai au mois de novembre et même de décembre, comme celle des céréales, avec des instruments, à la main seule, ou armée de raffleurs connus ou de ceux projetés, et qui feront le sujet d'additions à cette découverte ; ou, pour les petites graines, au moyen d'un peigne adapté à une boîte ; ou d'un van et d'une bague ou palette en bois. Cette opération peut avoir lieu par le travail des enfants pour beaucoup de ces graminées, le chaume compensant une partie de la main-d'œuvre, toutes les fois qu'il est possible de l'enlever avec les graines.

L'épuration des grains se fait comme celle des céréales, mais avec des cribles plus fins et plus serrés.

Les balles adhérentes s'enlèvent au moyen d'instruments comme pour la préparation du riz ; deux planches non polies, agissant l'une contre l'autre, et entre lesquelles on place la graine par poignées, suffisent quelquefois ; d'autres fois il suffit de frotter les grains entre les mains ou de les battre fortement.

L'ergot attaque quelquefois ces graminées, ainsi que le charbon ; l'affection la plus commune est l'ergot, qui peut, en médecine, remplacer celui du seigle.

Les grains attaqués, plus légers, sont séparés des bons par l'immersion dans l'eau pure, ou rendue plus pesante par l'addition d'un sel soluble (sulfate de soude, sel marin, ou carbonate de potasse ou de soude) ; soumis à un petit courant d'eau dans une auge, ils s'arrêtent moins vite que les bons ; l'opération qui consiste à les jeter contre le vent et le vaunage suffisent pour beaucoup.

La qualité des matériaux nutritifs renfermés dans ces grains paraît équivaloir au moins aux produits du riz et du seigle ; quelques-uns même se rapprochent de l'épeautre ; beaucoup contiennent une plus grande quantité de matière grasse que le seigle, toutes proportions de poids gardées.

Le riz imité s'obtient par les mêmes procédés que le riz ordinaire ; seulement beaucoup de grains doivent être plongés dans l'eau bouillante pure ou contenant de la potasse, soude ou eau de chaux, puis séchés et traités comme le riz ordinaire ; les grains préférés sont ceux des genres millet, alpiste, fléau, quelques paturins et le panic verticillé (*panicum germanicum*).

Les grains perlés s'obtiennent comme l'avoine et l'orge perlées ; les grains à préférer sont ceux des orges des murs et faux seigle ; des alpistes, de la cynaigrette, de quelques avoines, du dactyle pelotonné, etc., etc.

Les gruaux, semoules, farines, recoupes et recoupettes et sons, sont obtenus de tous les grains nus par les procédés ordinaires de mouture ; séparément de chaque espèce de graine, ou des graines les plus sèches mêlées à celles qui contiennent plus de matière grasse, ou enfin d'un mélange d'un quart, d'un tiers ou de moitié de ces grains à ceux de froment et seigle ; et pour la farine des animaux en les mélangeant à l'orge et à l'avoine cultivées ; plusieurs autres graines à balles adhérentes et même toutes peuvent former la farine.

La fécule s'obtient par la fermentation du grain concassé ou du son précité, en agissant comme pour l'amidon ordinaire ; seulement le son provenant des graines trop grasses est passé à l'eau de chaux avant la fermentation. Pour l'obtention de la dextrine, mêmes procédés que pour celle que l'on fabrique avec les produits ordinaires.

Le malt pour les bières et les alcools, ou pour l'alimentation des animaux, s'obtient principalement des grains qui conservent une certaine adhérence avec la balle ; en première ligne les bromes et les orges ; puis les roseaux, les méliques, les houlques, les flouves, les vulpins ; les avoines, bien que nues pour la plupart, les alpistes, etc., etc. ; bien que toutes les graminées non cultivées soient aptes à cette transformation, qui a lieu par les procédés employés comme pour les céréales ; seulement, comme la germination a lieu après l'immersion à des espaces de temps différents, pour chaque espèce de graine, on doit opérer séparément.

Le volume de tous ces grains est différent dans chaque genre et même dans chaque espèce ; il approche pour quelques-uns du volume du petit seigle (mélique ciliée, quelques bromes et avoines), mais il en est de tellement petits que leur poids est d'environ quatre à cinq cents fois moindre que celui d'un grain de seigle commun (paturin des murs et agrostis).

Leur produit est proportionnellement moins considérable en farine et plus grand en son que dans les céréales.

Usages. Ces produits sont destinés à remplacer, en partie, ceux fabriqués avec les céréales ou graminées cultivées et à subir leurs diverses transformations. Soit dans la panification ou à l'art culinaire, etc. *pain, riz, fécule, racahout imité, bouillie, gaufres, gâteaux à bon marché, etc., etc.*

Cette découverte consiste en outre à retirer :

- 1° De la farine ;
- 2° De la semoule et du gruau ;
- 3° De l'amidon ou féculé de toutes les polygonées incultes (de la renouée poivre d'eau exceptée, si ce n'est pour les arts).

Les farine, gruau et semoule s'obtiennent soit par la mouture, soit par l'écrasement ou la pulvérisation des graines dans un mortier, etc., etc.

L'amidon ou la féculé, par la fermentation et de grands lavages de la graine concassée et mêlée à une certaine proportion de son de froment (1/4).

L'eau salée froide dans laquelle on laisse la farine avant de s'en servir lui enlève ainsi qu'au gruau et à la semoule le principe âpre, et elle se change pour beaucoup de graines en une belle couleur d'un rose violacé ; l'ébullition dans l'eau salée convient pour enlever les dernières portions des principes précités ; si on ne veut réduire en bouillie la farine, gruau ou semoule, il faut seulement laisser la température à 80 degrés centigrades ou retirer au premier bouillon et refroidir.

Les farine, gruau et semoule peuvent entrer dans les proportions d'un dixième (sans nuire à la santé de l'homme) dans la panification, ou dans le bouillon, comme la semoule et le gruau ordinaire ; ou enfin à la bouillie et en crêpes comme avec la farine de sarrasin.

SOMMAIRE DU N° 64. — AVRIL 1856.

TOME 11° — 6° ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Charrue perfectionnée, par M. Armelin.	169	Grainage constant des surfaces à frottement, par M. Avisse.....	198
Emploi du collodion pour la multiplication des plantes par boutures, par M. Low.....	171	Agriculture. Expériences sur la culture du sorgho, par M. Hardy.....	199
Télégraphie des locomotives, par M. Bonelli.....	172	Alecool de topinambour, par M. de Renneville.....	207
Photographie sur papier, par M. Ernest Bastien.....	175	Substances alimentaires. Note sur l'emploi de la viande de cheval, par M. Geoffroy-Saint-Hilaire.....	209
Perfectionnements aux locomotives, par M. Mac-Connell.....	176	Note sur l'influence de certains établissements industriels sur l'atmosphère et les plantes.....	214
Meunerie. Appareil transvaseur dit distributeur-Charon, par M. Charon.....	179	Système de navigation aérienne, par M. Ducros, à Paris.....	213
Extraction et séparation de l'or de son minerai, par M. Low.....	181	Notice sur la manufacture de M. Lemaire-Daimé.....	214
Machine à fabriquer le verre perforé, par M. Hartley.....	183	Proportions du corps humain en mesures métriques, par M. Silbermann.....	215
Machine à tailler les ardoises, par M. E. Devillez.....	184	Projet de distribution d'eau pour la ville d'Angers; machine à vapeur à condensation et à détente variable établie par M. Farcot.....	217
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Projet de loi sur les marques de fabrique. — Contrefaçon. — Arrêt en matière de contrefaçon.....	188	Préparation des cuirs, par M. Letestu.....	221
Application de l'encliquetage de Dobo aux freins de chemin de fer.....	196	Nouvelles substances alimentaires, par M. Dekatvre.....	222
Séchage des blés et graines, par M. Mesent.....	197		

MOTEURS A VAPEUR

SYSTÈME DE MACHINE A DEUX CYLINDRES SUPERPOSÉS

Par **M. G. SCRIBE**, constructeur de machines à Gand (Belgique)

Breveté le 45 avril 1855

(PLANCHE 162.)

Ce système perfectionné de machine à vapeur se distingue par des dispositions simples et avantageuses, par une construction solide et économique, par un montage facile et rapide, comme aussi par une marche régulière, une rondeur parfaite, qui ne laisse rien à désirer, même dans les établissements les plus difficiles, qui font de la régularité du moteur la condition la plus essentielle :

Cette machine est à deux cylindres superposés, mais disposée de telle sorte qu'elle évite complètement les inconvénients reprochés à un tel système.

Ainsi, d'un côté, les pistons des deux cylindres ont leurs tiges entièrement distinctes, tandis que dans les précédentes machines ils étaient reliés par une tige commune, qui traversait naturellement le fond du cylindre supérieur et le couvercle du cylindre inférieur. Cette disposition était toujours désavantageuse, surtout à cause du *stuffingbox* ou boîte à étoupes renversée qu'il fallait appliquer au fond du premier cylindre. En outre, pour des machines puissantes, le grand piston suspendu à une trop longue tige ne pouvait être suffisamment bien guidé, bien maintenu dans sa marche rectiligne. Par la disposition nouvelle, il n'en est pas de même : le fond du cylindre supérieur n'est nullement traversé et ne porte pas de boîte à étoupes. Le piston du cylindre inférieur, qui est toujours le plus grand, est attaché à deux tiges verticales, qui s'élèvent, en traversant la base supérieure, parallèlement à celle du petit piston, afin de se relier, au-dessus du cylindre supérieur, à une traverse commune, au milieu de laquelle s'assemble sa bielle motrice.

De cette sorte, on comprend aisément que le grand piston est parfaitement guidé dans sa course, au moyen de deux *stuffingboxes* ménagés sur le couvercle supérieur; et d'autant plus faciles à entretenir qu'ils sont tout à fait à la portée du conducteur de la machine.

On a aussi l'avantage de ne jamais craindre, par une telle construction, l'inégalité des efforts de l'un ou de l'autre piston, laquelle est surtout bien sensible, dans les autres machines à cylindres juxtaposés, au moment de la mise en train du moteur.

D'un autre côté, le constructeur a adopté, comme on le verra par le dessin, des rapports très-grands entre les surfaces du grand et du petit piston. Ces rapports sont à peu près doubles de ceux qui ont été adoptés jusqu'à présent dans les machines à deux cylindres, c'est-à-dire qu'au lieu d'un rapport de 4 à 1, ou de 5 à 1, au plus, il applique, au contraire, des rapports de 8 à 1, et même de 10 à 1.

Avec de telles proportions on obtient, non-seulement une économie réelle de combustible, en utilisant la vapeur à une plus grande expansion, mais encore la plus parfaite régularité, parce que la détente s'opère dans un second cylindre. On a en outre l'extrême facilité d'appliquer, comme nous venons de l'indiquer, deux tiges parallèles au grand piston, pour passer de chaque côté du petit cylindre.

En troisième lieu, l'auteur a cherché à éviter une certaine difficulté existante dans les machines à cylindres superposés; c'est celle relative au démontage du grand piston, lorsqu'il faut visiter ou resserrer sa garniture. Pour cela, il ferme le fond du grand cylindre, avec un couvercle qui se démonte aisément, et qui est entièrement libre en dessous. Il suffit de baisser ce couvercle d'une certaine quantité, et de le laisser reposer sur une tige centrale, pour arriver à serrer les boulons du piston, que l'on fait simplement arriver à l'extrémité inférieure de la course.

Quand la machine est d'une force moyenne de 10, 15 à 20 chevaux au plus, on fixe le grand cylindre sur le massif en pierres, par des oreilles venues de fonte, à sa partie supérieure seulement. Pour des machines plus puissantes, on assujétit le grand cylindre, aussi bien par sa base inférieure que par sa base supérieure. Dans l'un comme dans l'autre cas, le petit cylindre est boulonné au-dessus du grand.

Le dessin pl. 162, fig. 1, représente une vue de face en élévation d'une machine de moyenne force, disposée, selon ce qui vient d'être dit, avec deux cylindres superposés.

La fig. 2 montre une coupe verticale faite par l'axe des deux cylindres et par l'arbre de couche moteur.

Ces figures sont dessinées à l'échelle de 1/30 d'exécution. Elles montrent que, quoique la machine soit à double cylindre, elle n'en est pas moins à directrices et à action directe, comme les machines ordinaires verticales, à un seul cylindre et sans balancier,

Le petit cylindre A, placé au-dessus, et qui reçoit la vapeur à haute pression venant de la chaudière, repose sur un siège B, qui est fondu avec le couvercle ou le fond supérieur du grand cylindre A', placé directement au-dessous; il y est solidement boulonné par deux fortes pattes ou oreilles a. Ce petit cylindre est d'ailleurs fermé par le bas, au moyen d'un

faux disque de fonte *b* qui bouche l'ouverture ménagée à cette base pour le passage de l'arbre de l'alésoir.

La tige verticale de son piston C est attachée directement à la traverse en fer *c* qui est assez prolongée à droite et à gauche, pour recevoir les deux tiges parallèles du grand piston inférieur C', et de plus les patins ou coussinets *d*, qui leur servent de guides en se promenant pendant leur course ascendante et descendante, sur les glissières verticales en fonte *e*, rapportées et boulonnées contre les grandes colonnes D.

Les deux tiges du grand piston C' passent, comme on le voit, de chaque côté du petit cylindre A, en traversant deux stuffingboxes ou presse-étoupes *f*, dont la place seule a pu être indiquée sur la fig. 1, mais dont la disposition est facile à comprendre.

Ces stuffingboxes sont solidaires avec le couvercle supérieur E du grand cylindre, lequel couvercle est fondu aussi avec des parties élevées qui forment le siège du petit cylindre.

La base inférieure ou le fond du même grand cylindre est un second couvercle de fonte F, qui étant entièrement libre, en dessous, peut se démonter facilement, et permet, par suite, de visiter sans difficulté le piston, en le descendant vers l'extrémité de sa course, et de resserrer les vis de pression des ressorts qui poussent la garniture métallique.

Dans les détails fig. 1 et 2, on a supposé que le grand cylindre A' est simplement assujéti sur le massif en pierres G qui reçoit la machine, par quatre fortes oreilles *o* venues de fonte avec sa partie supérieure et traversées par autant de boulons de fondation, qui traversent aussi l'épaisseur du massif. Cette disposition paraît suffisante pour les petites et moyennes puissances.

Pour de grandes forces, on dispose le cylindre A' avec des oreilles ou fortes pattes, en bas comme en haut, et toutes traversées par de forts boulons de fondation, afin d'avoir une liaison intime avec toute la maçonnerie, et d'obtenir ainsi toute la solidité désirable.

Ce système de machine à deux cylindres se prête très-bien à la disposition horizontale. Effectivement, M. Scribe, dans un certificat d'addition au brevet dont nous venons de rendre compte, donne la description et les dessins d'une machine de ce genre, qui nous a paru fort bien conditionnée.

CHAUFFAGE SANS COMBUSTIBLE

RAPPORT

PRÉSENTÉ A L'ACADÉMIE DES SCIENCES SUR L'APPAREIL DE MM. BEAUMONT ET MAYER

Par **MM.** les commissaires **PIOBERT, DESPRETZ** et **MORIN.**

On se rappelle l'appareil thermogène exposé par **MM.** Beaumont et Mayer, en 1855, et que nous avons publié dans notre numéro de janvier dernier. La commission nommée par l'Académie des sciences pour examiner ce système, vient de présenter à ce sujet un rapport défavorable. Nous le reproduisons par extrait en le faisant suivre d'une partie des arguments par lesquels M. l'abbé Moigno en réfute les conclusions.

Quoique nous soyons frappés de certaines exagérations, de la manière absolue dont les faits sont jugés dans les deux sens, nous n'avons point à commenter les considérants de ces deux opinions si opposées, émises par des personnes aussi distinguées et aussi compétentes. Nous tenons seulement à mettre nos lecteurs à même de s'éclairer par leur comparaison sur le degré du mérite de l'invention de **MM.** Beaumont et Mayer, qui a excité dès l'origine un intérêt si vif et si général, et pour cela nous ne pouvons faire mieux que de réunir ici le rapport et sa réfutation.

EXTRAIT DU RAPPORT.

« L'idée d'utiliser la chaleur développée par le frottement remonte, comme on sait, aux temps les plus reculés, mais elle n'a eu que peu d'applications, parce qu'en général le travail mécanique qu'il faut développer pour produire un frottement énergique donnant lieu à une quantité de chaleur notable, est beaucoup trop considérable par rapport au résultat obtenu. D'une autre part, la quantité de chaleur développée est d'autant plus grande, que le frottement lui-même est plus considérable et que les corps s'usent davantage. C'est ainsi que les métaux frottant sur la pierre, sur du grès, les bois et les métaux frottant les uns sur les autres sans enduit, donnent lieu à une production de chaleur très-sensible et susceptible parfois d'occasionner l'inflammation. Ces effets sont, en général, d'autant plus énergiques, que les corps s'usent davantage; ainsi le fer et l'acier s'échauffent jusqu'à s'enflammer dans l'air par leur frottement sur les meules, les bois se charbonnent, les alliages métalliques, tels que celui

des boîtes de roues, se fondent et soudent parfois la boîte avec la fusée de l'essieu.

« L'expérience montre donc qu'en général, pour produire de la chaleur par le frottement, il faut user les corps frottants d'une manière notable, et, par conséquent, développer un travail moteur considérable.

« MM. Beaumont et Mayer, en produisant le frottement par l'emploi d'une matière compressible, graissée et qui s'use peu, se sont donc placés dans des conditions peu favorables, mais ils ont eu sans doute pour but de ne pas détériorer la pièce principale de leur appareil, dont le remplacement serait en effet difficile, et afin d'obtenir la même quantité de chaleur avec un frottement moindre sur chaque élément, ils ont augmenté les surfaces de contact.

« Les appareils présentés sont de deux sortes : l'un est destiné à produire de la vapeur, l'autre à chauffer directement les liquides, et particulièrement à cuire les aliments. Le premier a été exposé dans la galerie des machines, à l'Exposition universelle, où il a été expérimenté de la manière suivante :

« Le cône frottant était mis en mouvement par l'intermédiaire d'un dynamomètre de rotation qui servait à mesurer le travail moteur dépensé pour produire le frottement, et par suite la vapeur obtenue, qui était recueillie et condensée, afin d'en déterminer la quantité et la température. Les résultats de ces expériences sont consignés dans le tableau suivant.

EXPÉRIENCES SUR LE GÉNÉRATEUR DE VAPEUR DE MM. BEAUMONT ET MAYER

	4 sept. 1855.	2 oct. 1855
Travail moteur en kilog. élevés à 1 mètre en une seconde.	710 ^k 68	563 ^k 25
En chevaux.	9, 47	7, 51
Moyennes.		8, 50
Poids d'eau vaporisée à l'heure.	5 ^k 82	7 ^k 300
Moyennes.		6 ^k 56
Nombre de tours de l'appareil en une seconde.	245	314, 36
Température de la vapeur.	103° 28	113° 00

« L'observation de la quantité d'eau vaporisée a été commencée quand la température était devenue stationnaire et avait atteint le chiffre indiqué; les quantités de chaleur produites par le frottement étaient en conséquence uniquement employées à développer la vapeur, et relatives à la chaleur latente ou constitutive de cette vapeur.

« En faisant abstraction de l'avantage assez sensible qui paraîtrait ressortir des résultats précédents pour l'emploi d'une plus grande vitesse dans la deuxième expérience, et prenant pour termes de comparaison les résultats moyens des deux expériences, on trouve que, le travail moteur

étant de 8,50 chevaux, la production de vapeur par heure serait, avec cet appareil, de 6^k 56.

« Or, une très-bonne machine à vapeur à détente prolongée et à condensation, dans les meilleures conditions, ne consomme guère moins de 2 kilogrammes de houille par force de cheval et par heure; de sorte que, pour la force motrice de 8,50 chevaux, il faudrait brûler $8,50 \times 2 = 17$ kil. de houille par heure.

« Cette quantité de houille brûlée dans un bon foyer pourrait y produire par heure, à raison de 8 kil. d'eau vaporisée par kil. de houille, $17 \times 8 = 136$ kil. de vapeur, tandis que l'appareil n'en a produit que 6^k 56, ce qui montre que l'appareil générateur de MM. Beaumont et Mayer n'utilise que $\frac{6,56}{136} = \frac{1}{21}$ environ de la chaleur développée par le combustible employé pour la faire marcher.

« Ce résultat est bien inférieur, comme on le voit, à celui qui était annoncé par des inventeurs, qui, dans les renseignements imprimés qu'ils ont fait distribuer au jury de l'Exposition, annoncent que leur appareil n'exige que la force motrice de 2 chevaux-vapeur pour produire celle de 1 cheval. Toutes choses égales d'ailleurs, il faudrait, d'après l'expérience ci-dessus, une force motrice de 21 chevaux pour produire la vapeur correspondante à la force de 1 cheval.

« La production de 6^k 56 de vapeur à l'heure ayant exigé une force motrice de 8,50 chevaux, et les 6^k 56 vaporisés d'une manière régulière correspondant à $6,56 \times 550 = 3608$ unités de chaleur, il s'ensuit que les mille unités de chaleur produites par cet appareil exigeraient $\frac{8,50}{3,608} = 2,36$ chevaux de force.

« Or, 1 kilogramme de bois développe 2800 unités de chaleur, dont on peut facilement utiliser la moitié au moins dans des chaudières ordinaires; de sorte que, pour produire 1000 unités de chaleur à l'aide du bois, qui coûte au plus 5 francs en forêt dans les Vosges (que les auteurs ont prises pour lieu favorable à l'application de leur système), il faudrait brûler $\frac{1000}{1400} = 0^k 714$ de bois.

« Le stère coûtant 5 francs et pesant environ 350 kilogr., le kilogr. de bois ne revient guère dans les Vosges qu'à $\frac{5 \text{ f.}}{350} 0^f 0142$, et en définitive les 1000 unités de chaleur à $0,0142 \times 0,714 = 0^f 01$ environ, ou pour une production continue pendant douze heures à $0^f 12$ par jour.

« Or, le moteur hydraulique, qui, dans les pays de montagnes comme on le suppose, fournirait cette force de 2,36 chevaux pour produire 1000 unités de chaleur, ne saurait coûter d'établissement pour canaux, bâtiments, mécanisme, etc., moins de 200 fr. par force de cheval, dont

l'intérêt pour entretien et usure ne peut être calculé à moins de 10 p. 0/0, ce qui porte la dépense pour intérêts à 50 fr. environ par an pour 2,36 chevaux à 0^e 166 par jour, à quoi il faut ajouter au moins autant pour frais de graissage.

« On voit donc que, dans les conditions exceptionnelles indiquées par les auteurs, il n'y a pas lieu d'espérer que leur appareil pour la production de la vapeur puisse être employé avec avantage, même dans les pays de montagnes, où l'abondance des cours d'eau pourrait faire regarder la puissance motrice qu'ils fournissent comme sans valeur. A plus forte raison en serait-il de même pour des bains, des lavoirs, et pour tous les établissements placés près ou dans l'intérieur des villes, où la force motrice des cours d'eau acquiert une valeur de 500 à 1,000 fr. et plus par force de cheval.

« Quant à l'emploi que MM. Beaumont et Mayer proposent de faire de leur appareil pour la cuisson des aliments, et à l'application qu'ils en indiquent pour les armées en campagne, il est encore plus illusoire que le précédent. Les expériences suivantes, faites au Conservatoire des arts et métiers, suffisent pour le démontrer.

« L'appareil spécial, proposé pour cet usage, se compose d'un manège destiné à être mù par des hommes ou par des chevaux, et au moyen duquel on fait tourner rapidement un cône renversé en bois garni de tresses en chanvre; ce cône en reçoit un second qui est en cuivre et qui forme la chaudière immobile sur la surface de laquelle les tresses frottent et déterminent l'élevation de la température du vase et du liquide qu'il contient : la pression de ce cône intérieur sur celui qui l'enveloppe est réglée et modérée par un contre-poids suspendu à l'extrémité d'un levier à fourche auquel le cône fixe est suspendu lui-même. »

EXPÉRIENCES SUR L'APPAREIL DE MM. BEAUMONT ET MAYER POUR LA CUISSON DES LÉGUMES.

« **RÉSUMÉ.** — 3 décembre 1855. — Volume d'eau contenu dans la chaudière, 5 litres.

« Nombre de tours du cône mobile : en moyenne 85 tours par minute.

« Nombre d'hommes employés, 8.

« Temps ou durée de l'expérience, 0^h 00^m 0,30, 1,00, 1,30, 2,00, 2,30, 3,00, 3,30, 4,00, 4,30.

« Températures observées, 5, 25, 40, 52, 58, 61, 70, 72, 74, 76 degrés.

« Température à l'extérieur du lieu d'expérience, 8 degrés.

« 4 décembre 1855. — Volume d'eau contenu dans la chaudière, 10 lit.

« Nombre de tours du cône mobile, 80.

« Nombre d'hommes employés, 8.

« Temps ou durée de l'expérience, 0^h 00^m 0,30, 1,00, 1,30, 2,00, 2,30, 3,00, 3,30, 4,00, 4,30, 5,00, 5,30, 6,00, 6,30, 7,00, 7,30, 8,00.

« Températures observées, 4, 14, 20, 25, 32, 37, 40, 48, 51, 51, 53, 56, 58, 60, 63, 64, 69 degrés.

« Température à l'extérieur du lieu d'expérience, 3 degrés.

« La représentation graphique de ces résultats, en prenant les tours pour abscisses et les températures de l'eau contenue dans la chaudière pour ordonnées, montre que la température s'élève d'autant plus lentement, qu'il y a plus d'eau et que l'expérience se prolonge davantage, mais qu'elle paraît tendre vers une limite de 76 degrés, au delà de laquelle les pertes de chaleur compensent l'effet du frottement.

« De ces expériences, faites au moyen de huit hommes qui tournaient avec peine le manège à la vitesse d'environ quatre tours en une minute, et qui ont été prolongées, la première pendant quatre heures trente minutes, la seconde pendant huit heures, sans que la température ait dépassé 69 degrés, ce qui est tout à fait insuffisant pour la cuisson des légumes et de la viande, on doit conclure que cet appareil compliqué, volumineux, ne saurait être d'aucun usage aux armées, et l'on a peine à comprendre que l'on ait sérieusement proposé d'employer à un travail aussi pénible et aussi prolongé des hommes fatigués par la marche.

« En résumé, les appareils proposés par MM. Beaumont et Mayer sont loin de répondre aux résultats annoncés; ils ne paraissent pas susceptibles de rendre à l'industrie, et encore moins aux armées, les services promis : mais il faut cependant reconnaître que le dispositif qu'ils ont adopté est au moins très-convenable pour permettre de déterminer entre certaines limites restreintes à 100 et quelques degrés, les quantités de chaleur développées par le frottement; sous ce rapport, en le modifiant convenablement, il pourrait être de quelque utilité. »

M. l'abbé Moigno répond de la manière suivante, en commençant par exposer clairement, par *formuler* le problème posé par MM. Beaumont et Mayer, pour ensuite examiner s'ils ont ou non atteint le résultat cherché :

« De quoi s'agit-il? Il s'agit très-simplement, mais aussi trop savamment peut-être, de convertir la force mécanique en chaleur, de même que jusqu'ici on a converti la chaleur en force mécanique. Dans l'état de choses qui dure encore, le combustible est relativement à bon marché, la puissance mécanique relativement chère; on a donc cherché par tous les moyens possibles à obtenir de la force avec du combustible, la machine à vapeur n'a pas d'autre raison d'être. Si le combustible devient de plus en plus rare, s'il arrive à coûter trop cher, il deviendra absurde ou ruineux de demander la force mécanique au combustible ou à la chaleur; on la demandera à l'électricité; et si le prix de l'électricité devient lui-même par trop exorbitant, on en reviendra à n'attendre la force mécanique que des agents naturels, des cours d'eau, du vent, etc.

« Énonçons maintenant le problème soulevé par MM. Beaumont et Mayer, et qui sera tôt ou tard le problème à l'ordre du jour. *Là où la force mécanique est relativement à bon marché, et la chaleur relativement*

chère, obtenir d'une force mécanique donnée la plus grande quantité possible de chaleur!

« L'état de la question bien rétabli, examinons le rapport, ou mieux, voyons si les faits affirmés par M. Morin ne suffisent pas à prouver que la solution donnée par MM. Beaumont et Mayer du problème de la conversion du travail en chaleur est déjà très-bonne et digne des plus grandes louanges.

« Il nous semble évident d'abord qu'il importait au premier chef que cette conversion se fit, si cela était possible, sans destruction ou sans combustion de matière; la destruction, en effet, ou la combustion des corps frottant ou frotté est une dépense de plus. Comment comprendre dès lors que M. Morin ose dire que MM. Beaumont et Mayer se sont placés dans des conditions *peu favorables* par cela seul qu'ils se sont mis à l'abri de l'usure des corps qui frottent, qu'ils ont obtenu l'utilisation de la force mécanique et sa conversion en chaleur sans destruction? Le beau idéal de la conversion de la force en chaleur, n'est-il pas l'expérience toute récente de M. Foucault qui fait frotter son disque dans le vide, si l'on peut s'exprimer ainsi, ou dans un espace presque sans résistance; encore M. Foucault, pour éteindre ou convertir l'effort mécanique qu'il exerce, est-il obligé de faire dissoudre du zinc ou de consommer de l'acide nitrique dans la pile de Bunsen qui rend actif son électro-aimant enrayeur; tandis que MM. Beaumont et Mayer ont réussi à préserver presque entièrement leur filasse et leur huile de la destruction, même lorsqu'ils dépensaient ou convertissaient une force égale, suivant M. Morin, à 9 chevaux-vapeur. Un des physiciens qui ont le mieux étudié et compris le problème de la transformation de la chaleur en force, M. Grove, dit, dans son célèbre ouvrage de la corrélation des forces physiques, page 27, que la chaleur née du frottement est grandement diminuée, qu'elle ne peut pas atteindre un chiffre considérable lorsque l'on interpose entre les corps qui frottent un corps liquide, de l'eau ou de l'huile; et cependant c'est en interposant de l'huile et en prenant pour frotteur un corps mou que MM. Beaumont et Mayer sont parvenus à dégager une grande quantité de chaleur; parce que, même dans ces conditions assez défavorables pour qu'on leur en fasse un reproche, ils ont trouvé le secret de dépenser, de dissimuler, d'éteindre ou mieux de convertir en chaleur une force mécanique très-intense.

« M. Morin reconnaît que le 22 octobre 1855, MM. Beaumont et Mayer, sans usure sensible des corps frottant et frotté, réduisaient en vapeur à 113 degrés 7^h30 d'eau. En soi, et considéré au point de vue physique, c'est un magnifique résultat que personne n'avait encore obtenu, que les physiciens n'auraient pas cru possible, qui a frappé d'admiration les Wheastone, les Brewster, les Willis, les Dove, les Magnus, les Poggen-dorff, les Rennie, les Siemens, tous les savants étrangers enfin que nous en avons rendus témoins dans le Palais de l'Industrie.

« Au point de vue mécanique, ce résultat est-il aussi insignifiant que le proclame M. Morin, n'est-il pas au contraire tout à fait extraordinaire ?

« La science moderne a déterminé au moins approximativement l'équivalent mécanique de la chaleur; on admet généralement avec M. Joule que la quantité de chaleur nécessaire pour élever d'un degré la température d'un kilogramme d'eau, ou l'unité de chaleur, équivaut à une force capable d'élever 427 kilogrammes à un mètre de hauteur en une seconde. Donc, réciproquement, une force représentée par 427 kilogrammes élevés à un mètre en une seconde, si elle était convertie en chaleur, élèverait d'un degré la température d'un kilogramme d'eau; donc cette même force, exercée pendant une heure ou 3 600 secondes, donnerait 3 600 unités de chaleur. Comme il faut 550 unités de chaleur pour réduire en vapeur un kilogramme d'eau à 100 degrés, et que 3,600 divisé par 550 donne 6,5; il en résulte que la force de 427 kilogrammes, exercée pendant une heure, réduirait en vapeur $6^k 50$ d'eau : donc la force de 7,51 chevaux, représentée par 563,25 kilogrammes élevés à un mètre de hauteur, exercée et dépensée, devrait, théoriquement parlant, en le supposant convertie tout entière en chaleur, vaporiser $8^k 57$; M. Morin reconnaît que dans l'expérience du 22 octobre elle en a vaporisé 7,30; donc puisque le rapport de 7,30 à 8,57 est le rapport de 85 à 100, l'effet pratique diffère très-peu de l'effet théorique; donc la machine qui a opéré la conversion de la force en chaleur, dans des conditions si excellentes, est loin de mériter le blâme et le dédain dont elle a été l'objet.

« En d'autres termes, une force de 427 kilogrammes donnant une unité de chaleur, pour obtenir mille unités, il faudrait une force de 427,000 kilogrammes; ce nombre divisé par 3,600, nombre de secondes contenues dans une heure, donne en nombres ronds 118; ce nouveau nombre, divisé par 75, nombre de kilos correspondant à un cheval-vapeur, donne 1,58; ce qui signifie que, théoriquement parlant, et en admettant l'équivalent de M. Joule, pour obtenir mille unités de chaleur, il faudrait dépenser une force de 1,5 chevaux. Dans l'expérience du 22 octobre, $7^k 3$ d'eau vaporisée ayant exigé une force motrice de 7,51 chevaux, et les $7^o 3$ d'eau vaporisés d'une manière régulière, correspondant à $7,3 \times 550 = 3,015$, il s'ensuit que les mille unités de chaleur produites par cet appareil exigeraient $7,51 : 3,015 = 1,87$ chevaux; et comme le rapport de 1,59 à 1,87 est encore le rapport de 85 à 100, cette fois encore le chiffre pratique diffère très-peu du chiffre théorique; et l'excellence de la machine apparaît de nouveau. Au lieu de 1,87, M. Morin a trouvé 2,36, parce que, par un excès de rigueur, il n'a pas voulu raisonner sur l'expérience beaucoup plus favorable du 22 octobre, et qu'il s'est obstiné à lui adjoindre l'expérience du 4 septembre 1855, faite dans des conditions très-mauvaises, avec une vitesse de rotation beaucoup trop faible.

« Quoi qu'il en soit, il résulte des deux calculs qui précèdent et dans lesquels nous avons pris pour base l'expérience du 22 octobre, acceptée

par M. Morin et faite par un de ses employés avec son dynamomètre, que la machine thermogène de MM. Beaumont et Mayer rend dans la pratique 85 pour 100 de l'effet théorique, ou convertit en chaleur les 85 centièmes de la chaleur renfermée en germe ou en principe dans la force mécanique qu'elle dépense ou qu'elle transforme.

« Tout le monde admet que les machines à vapeur sont une bonne et belle chose, une bonne et belle solution du grand problème de la conversion de la chaleur en force; et cependant les meilleures machines de ce genre, jusque dans ces derniers temps, ne rendaient que le vingtième, suivant M. Regnault même le quarantième de la force contenue en germe ou en principe dans le charbon qu'elles consomment; et, qu'on le remarque bien, voici bientôt un siècle que l'on perfectionne la machine à vapeur, tandis que la machine thermogène est encore au berceau.

« Au point de vue de la mécanique comme au point de vue de la physique le nouvel appareil est donc vraiment remarquable; reste à suivre M. Morin dans son application économique.

« Pour prouver qu'il ne peut pas même utiliser les forces perdues, que fait le savant rapporteur? Il s'agit, qu'on ne l'oublie pas, de produire de la chaleur avec de la force, et il nous place dans une contrée où le bois ne coûte que 5 francs le stère, moins d'un centime et demi le kilogramme; n'est-ce pas tout à fait étrange! Quel est l'insensé qui s'amusera à demander de la chaleur à des machines quand le bois ne coûte rien? Et cependant, dans cette hypothèse extrême, les 1,000 unités de chaleur que le bois donne pour 12 centimes, la machine, suivant M. Morin, les donnerait pour 3¼ centimes. La différence est considérable; mais mettez le bois à 15 francs le stère, prix de Paris, les 1,000 calories coûteraient, obtenues du bois, 36 centimes, obtenues de la machine 3¼ centimes, l'avantage serait déjà en faveur de la machine. Que sera-ce donc, si, comme nous le supposons avec MM. Beaumont et Mayer, nous nous plaçons dans une contrée sans combustible, où le combustible soit très-cher, où, comme en Crimée, dans l'hiver de 1854 à 1855, l'armée alliée le payait au poids de l'or, en même temps que les forces de 140,000 hommes et de 30,000 chevaux restaient inactives et engourdies par le froid? N'y a-t-il pas une ironie cruelle dans ces conclusions: *On voit donc que dans les conditions exceptionnelles indiquées par les auteurs, il n'y a pas lieu d'espérer que leur appareil pour la production de la vapeur puisse être employé avec avantage.* Faire appeler exceptionnelles par MM. Beaumont et Mayer des contrées où le bois est pour rien, tandis que pour eux les contrées exceptionnelles sont celles où il n'y a pas de bois, est-ce bien loyal?

« Et cependant voici quelque chose de plus incroyable encore. Il ne s'agit plus d'industrie, mais bien d'alimentation des armées; ici les conditions exceptionnelles, pour nous comme pour MM. Mayer et Beaumont, étaient une armée comme l'armée de Crimée dans ses quartiers d'hiver, au sein d'un pays dévasté, sans forêts, sans bois, sans charbon, avec des

milliers d'hommes et de chevaux réduits à l'inaction, assaillis par des froids intenses, par la glace, par la neige, etc. ; et M. Morin nous reproche de vouloir condamner à un travail excessivement pénible et prolongé, *des hommes fatigués par la marche.*

« Il n'était question que de convertir en potages ou en portions chaudes, les conserves alimentaires de viande et de légumes préparées suivant la méthode d'Appert ou de M. de Lignac, que de faire des infusions de thé ou de café, et voici que M. Morin transforme ces opérations si bienfaisantes et si simples, en cuisson de légumes crus, de viandes fraîches.

« Quant à ce résultat lamentable, nous l'avouons, des expériences du Conservatoire des arts et métiers, « huit hommes ont tourné avec peine « le manège à la vitesse d'environ quatre tours par minute, une première « fois pendant 4 heures 30 minutes, une seconde fois pendant 8 heures, « sans que la température ait dépassé 69 degrés. » Nous répondrons par deux faits : 1° M. Morin opérait avec une machine détraquée ou en mauvais état, en l'absence des inventeurs ; 2° le mercredi 23 avril, trois hommes travaillant deux à deux et se relayant de cinq en cinq minutes, ont élevé sous nos yeux la température de trois litres d'eau à 65 degrés, et transformé en très-bon potage une conserve de bœuf de M. de Lignac suffisante pour le repas de huit hommes. Il n'y avait presque aucun rayonnement en dehors de l'appareil, la température allait s'élevant sans cesse très-régulièrement, et en moins de deux heures l'eau très-certainement serait arrivée à l'ébullition : nous n'aurons pas de repos, au reste, que nous n'ayons vu la force des bras de nos trois Savoyards convertie en eau bouillante et en vapeur. »

« F. MOIGNO. »

SÉRICULTURE

SYSTÈME PROPRE A AMÉLIORER LES RACES DE VERS A SOIE

Par M. et M^{me} ANDRÉ JEAN, à Neuilly (Seine)

La partie de la production de la soie, qui traite spécialement de l'élève des vers, a été, comme toutes les industries de notre temps, l'objet de recherches, d'études et d'améliorations incontestables ; mais la production des cocons pour une quantité donnée de graine et de feuilles ne s'est améliorée ni en qualités, ni en quantités, car, depuis deux siècles, elle s'amointrit au contraire, si on s'en rapporte aux documents du temps, et, sauf quelques climats particulièrement favorisés, les races dégénèrent en général à tel point, qu'en France, par exemple, on ne produit pour ainsi dire plus de graine, attendu la difficulté de la maintenir même médiocre.

Les vers qui résultent d'œufs considérés comme parfaits dans l'état actuel des choses, ne sont cependant pas assez bien constitués pour résister aux nombreuses chances morbides auxquelles ils sont exposés. De là les grandes variations dans les récoltes des cocons, suivant les années, les localités, etc., etc., et le rendement relativement faible même pour les meilleures espèces. Ces faits surabondamment connus n'ont besoin que d'être rappelés pour démontrer que si, malgré les progrès réalisés dans l'alimentation, le chauffage, l'aérage, l'installation et la direction plus éclairée du travail des magnaneries en général, les résultats sont loin d'être en rapport avec ces progrès, c'est qu'il y a probablement là l'inobservance et la violation de quelque loi naturelle imposée à tous les êtres du règne animal, qui neutralisent d'une manière d'autant plus sensible les bons effets qu'on serait justement en droit d'attendre des autres perfectionnements, que le climat est moins favorable à l'élève des vers.

Le seul moyen quelque peu efficace pour combattre l'influence fatale des mauvais germes qui apportent une si grande perturbation dans l'une de nos plus importantes et de nos plus bienfaisantes industries agricoles, consiste dans le changement de la graine et dans ce que l'on nomme improprement le croisement des races; mais, en général, si l'éducateur fait lui-même sa graine, les résultats vont s'amoindrisant sensiblement avec les générations, comme nous l'avons indiqué précédemment. C'est là un fait caractéristique qui a été pour M. et M^{me} Jean le point de départ des procédés d'amélioration, pour lesquels ils ont obtenu un brevet d'invention.

Ces procédés ont pour but : 1° d'éviter la consanguinité; 2° de choisir sûrement les sujets les plus propres à produire de la graine parfaite.

MANIÈRE DE PROCÉDER. — La graine, provenant d'une race ou de plusieurs races différentes, étant donnée, si elle est médiocre ou ordinaire, il s'agit de lui conserver sa qualité et de la perfectionner encore de génération en génération. Pour arriver à ce résultat, supposons la graine attachée aux toiles sur lesquelles les papillons ont fait leur ponte : au moment de la mise en éclosion, on divise cette graine en quatre parties à peu près égales, chacune de ces parties est enlevée de la toile et mise dans une boîte séparée et numérotée, de 1 à 4. Les vers provenant de la graine de chaque boîte sont élevés séparément. Trois jours après l'éclosion, au deuxième repas, on opère un triage, on enlève au délitage, par le moyen d'un filet, les vers précoces que l'on sépare ainsi des retardataires, et on les élève séparément; les inventeurs ayant remarqué que les premiers sont les plus vigoureux et les plus propres à la reproduction, ils les réservent pour former la graine. Les seconds restent destinés à la formation des cocons ordinaires pour le filage. On opère, bien entendu, de la même manière sur les vers provenant de la graine des quatre boîtes. L'éducation se continue ensuite comme à l'ordinaire, avec les soins que les bons éducateurs ont l'habitude d'y apporter.

Lorsque les vers ont parcouru toutes les phases de leur existence et qu'il s'agit d'accoupler les papillons pour la reproduction, on opère de la manière suivante : on réunit les mâles de l'une des boîtes avec les femelles de l'autre, c'est-à-dire que l'on prend les mâles résultant de la partie n° 1 et qu'on les accouple avec les femelles de la partie n° 2; puis on en fait autant pour les mâles et les femelles des parties 3 et 4. On forme par conséquent deux séries d'unions d'où les accouplements entre frères et sœurs sont absolument impossibles, ce qui est de la plus haute importance : aussi procède-t-on de la même manière, la seconde et la troisième année, en maintenant la séparation entre les deux séries, et en faisant par conséquent faire la ponte de chacune d'elles sur des toiles séparées, c'est-à-dire que la moitié de la série fera sa ponte sur des toiles n° 1, l'autre moitié sur des toiles n° 2, et la moitié de la seconde série sur des toiles n° 3, et le reste sur des toiles n° 4. On fera éclore la graine de chaque boîte, et les vers qui en résulteront seront élevés séparément, l'épuration aura lieu au deuxième repas, comme il a été indiqué précédemment. Arrivée à la quatrième année la graine a généralement atteint toute sa perfection. Alors on se borne à l'accouplement entre les deux séries. Les papillons mâles provenant par conséquent de la série 1 et 2 avec les femelles de la série 3 et 4. L'année suivante, la cinquième, par conséquent, on recommence à procéder comme la première.

CHOIX DES SUJETS LES PLUS PROPRES A PRODUIRE DE LA GRAINE PARFAITE. — Dans la masse des cocons élevés, comme nous venons de l'indiquer, il y en a de plus ou moins parfaits par leur forme, leur grain, la pureté de leur nuance et la vigueur des papillons qu'ils doivent donner ultérieurement. Les auteurs ont reconnu que dans des cocons de même provenance les femelles sont plus lourdes que les mâles, et que les plus lourds de chaque sexe sont les plus propres à la bonne graine. Ceci admis, le procédé que les auteurs emploient est le suivant : ils choisissent d'abord les cocons pour leur forme et leur nuance; ils en pèsent une certaine quantité, 500 grammes par exemple, et ils les comptent afin de fixer le poids moyen qu'aurait chaque cocon s'ils avaient tous le même poids; ce poids moyen déterminé, on le place dans l'un des plateaux d'une petite balance de laboratoire, et on pose avec soin un cocon dans l'autre; si son poids l'emporte fortement sur le poids moyen, ce sera un cocon femelle; s'il est, au contraire, sensiblement moindre, ce sera un mâle, et il sera un beau mâle ou une petite femelle s'il a le poids moyen.

Les cocons de graine, ainsi triés et posés un à un seront disposés, sous forme de chapelets, en trois catégories, en mâles, femelles et douteux. Les deux premières catégories étant tranchées n'ont pas besoin d'être surveillées à la sortie des papillons, la troisième le sera au contraire, les femelles en seront rejetées et les mâles mis dans des boîtes couvertes pour être, deux heures après leur apparition, réunis aux belles femelles; par cette manière d'opérer on a un plus grand choix de mâles que de

femelles, ce qui est important, attendu que l'influence du père est ici prédominante, comme dans le croisement des races en général.

Leur conviction sur l'influence du mâle a amené M. et M^{me} Jean à rechercher divers moyens de choisir les plus beaux, et ils ont encore découvert le suivant :

Ce sont, en général, les vers mâles qui s'éveillent les premiers à chaque mue, et plus ils sont vigoureux, plus ils sont précoces. Cela étant, on enlève au délitage de la première mue les vers, lorsqu'il y en a de réveillés, à peu près la moitié de la partie sur laquelle on opère, et on sépare ces sujets précoces pour les élever à part. A la seconde mue, on enlève de nouveau la première moitié en laissant les retardataires, et ainsi de suite à chaque mue, jusqu'après la dernière.

Ces retardataires sont, bien entendu, élevés également et destinés à des cocons de filage. On parvient de cette façon à obtenir une dernière catégorie qui, d'après les expériences, n'est presque formée que de mâles et des mâles les plus robustes et les plus capables de résister à toutes espèces de vicissitudes et de contagion auxquelles ces insectes sont exposés.



APPLICATION DU BASALTE

PAR M. ADCOCK.

Les journaux parlent actuellement des travaux de M. Adcock que nous avons déjà eu l'occasion de mentionner : « Une précieuse découverte, disent-ils, vient d'être faite en Angleterre. Un M. Henry Adcock, dont le nom est bien connu dans le monde savant, se promenant, il y a quelque temps, dans le voisinage de Birmingham, ramassa une pierre dans un tas de cailloux destinés aux réparations de la route. Après l'avoir attentivement examinée, il crut reconnaître que c'était du basalte pareil à celui de la chaussée des Géants, en Irlande, et d'origine volcanique. L'idée lui vint que toutes les pierres volcaniques ayant déjà été en fusion, devaient nécessairement être encore fusibles, et que, dans ce cas, il serait possible de les couler dans toutes les formes voulues pour en faire des objets d'art ou d'utilité.

« M. Adcock communiqua ces impressions à un propriétaire d'usine, des expériences furent faites, et les pierres basaltiques soumises à l'action du feu se convertirent en un beau verre noir.

« La moitié seulement du problème se trouvait ainsi résolue, car il fallait arriver à redonner à ce verre une substance pierreuse. Ce second résultat a été obtenu à l'aide d'un procédé aussi simple qu'ingénieux, et le basalte fondu prend par le moulage les formes les plus variées et s'applique à une foule d'objets qui acquièrent le plus beau poli et les couleurs variées du marbre de la Malachite.

« Il est à souhaiter que l'Auvergne, notre province de France si riche en basalte, soit bientôt dotée de cette branche d'industrie. »

MEUNERIE

CONSERVATION DES GRAINS

GRENIER A COLONNES CHAMBRÉES A ÉCOULEMENT GRADUÉ

Par **M. G. DE CONINCK**, au Havre

(PLANCHE 162.)

A tout ce que nous avons déjà publié sur la question importante de la conservation des grains, nous avons aujourd'hui à ajouter un système fort intéressant, que l'on a pu voir sous la forme d'un petit modèle fonctionnant, à l'Exposition universelle de 1855, et qui a été imaginé par M. de Coninck.

Ce système de grenier, auquel son inventeur donne la dénomination très-juste de grenier à colonnes chambrées, à écoulement gradué, repose sur le principe suivant :

Soit un bâtiment ou un magasin, de forme carrée, présentant, par exemple, une section horizontale intérieure de 3 mètres sur 3 mètres, et divisé par des planchers à 2 mètres d'écartement les uns des autres, de manière à former sept ou huit chambres superposées dans toute la hauteur.

L'aspect de cette construction sera celui d'une colonne carrée de 14 ou 16 mètres de hauteur et de 9 mètres carrés de superficie. Toute la colonne étant remplie de grain depuis le plancher jusqu'au plafond de chaque chambre renfermerait environ 1,300 hectolitres. (Voir pl. 162, fig. 3.)

Cela posé, imaginons que les divers planchers, au lieu d'exister en réalité, ne présentent que les solives seulement, et que les intervalles régnant entre les solives aient été resserrés par de fortes planches obliques fixées par des onglets sur les joues de ces mêmes solives.

Chaque intervalle présentera ainsi la forme d'une petite trémie allongée, s'étendant dans toute la longueur de la chambre, et dont le fond porte une ouverture ou rainure formée par un léger écartement des deux planches obliques. Sur les bords de cette rainure, en dessous, est vissée une bande de zinc, percée de trous de 18 à 20 millimètres de diamètre (1). Enfin les solives elles-mêmes sont arrondies à la surface supé-

(1) Cette bande de zinc peut être supprimée et remplacée par un gros fil de fer ou de laiton tendu à une petite distance au-dessous de la rainure.

rieure, de manière que du grain, placé sur une solive, ne pourrait y rester, et tomberait dans une des deux petites trémies entre lesquelles se trouve cette solive. (Voir pl. 162, fig. 5.)

La colonne étant remplie de grains dans ces conditions, si l'on vient à en retirer vivement par la base une certaine quantité, soit de 160 hectolitres, ou environ le contenu d'une chambre, tout le grain baissera dans la colonne pour remplir le vide, et si les planchers étaient tous dans les mêmes conditions d'ouverture, la baisse du grain se ferait comme s'il n'existait pas de planchers percés.

Le régime de la descente du grain sera tout autre, si les planchers, au lieu de présenter l'égalité dans la somme des ouvertures d'écoulement sont disposés de telle sorte que ces sommes d'ouvertures forment une progression croissante à partir du plancher supérieur jusqu'au plancher inférieur.

Chaque chambre alors se trouvera dans la condition d'un réservoir renfermant un liquide, qui s'écoulerait par le fond plus vite que du liquide nouveau n'arriverait à la surface.

Un tel réservoir tendrait sans cesse à se vider malgré le liquide qui y est versé, et le niveau s'abaisserait aussi longtemps que l'écoulement aurait lieu. De même, par suite de l'écoulement à la base de la colonne, le niveau du grain dans chaque chambre descendra jusqu'à une certaine limite, variable avec la quantité de grains que l'on aura retirée, et variable aussi avec la loi qui régit la progression des ouvertures de planchers.

On voit donc que l'écoulement gradué a pour effet de produire une division générale de la colonne de grain.

Un vide plus ou moins spacieux est formé successivement sous chaque plancher, et ce vide est rempli d'air nouveau fraîchement aspiré du dehors, par suite de l'abaissement du niveau qui agit comme le ferait un piston. Cette introduction de l'air extérieur a lieu par des ouvertures recouvertes de toile métallique ménagées à travers les murs sous les plafonds des chambres.

Le grain s'écoule d'une chambre dans la chambre au-dessous, en se dispersant en petits filets, et chaque grain isolément arrive avec toute sa vitesse de chute dans l'air nouveau fraîchement aspiré.

Après que la colonne a exécuté son mouvement, le grain contenu dans chaque chambre se trouve transféré dans la chambre au-dessous; la première au sommet de la colonne est vide, et prête à recevoir les 160 hectolitres que l'on aurait retirés.

On voit donc que les 1,300 hectolitres contenus dans la colonne auront été parfaitement pelletés, et que l'on n'a à remonter que 160 hectolitres.

Ainsi, dans le système à écoulement gradué du grenier à colonnes chambrées, on n'a à livrer à la force motrice qu'une fraction réduite de la quantité de grain qu'il faut pelletter, soit le 7^e, le 8^e, le 10^e, suivant qu'il y a 7, 8 ou 10 planchers, et même une moindre fraction, si le blé se

trouve arrivé dans un état où il n'a plus besoin pour sa bonne conservation de subir une grande amplitude de mouvement ; car il convient de remarquer que, si petite que soit la quantité de grain retirée par la base de la colonne, elle déterminera un mouvement général qui se transmet jusqu'au sommet.

Une simple colonne telle que celle qui vient d'être considérée, peut être établie sur des dimensions variables de section de hauteur, suivant l'objet qu'elle doit remplir, ou suivant les exigences de l'emplacement qu'elle doit occuper.

Elle pourra être faite partiellement en maçonnerie pour les parois extérieures, et le reste en charpente et en menuiserie.

Ou bien encore, elle sera totalement en bois, sur une petite échelle très-réduite, et destinée à ne renfermer pour la conservation du grain que 20 ou 30 hectolitres, la colonne constituera un véritable meuble relevant tout entier de la grosse menuiserie.

Ce meuble même pourra être sous-divisé en un certain nombre de colonnes, de manière à permettre d'y conserver des graines de différentes natures.

Le système se prête à toutes les dimensions possibles depuis l'humble habitation du plus modeste cultivateur jusqu'aux entrepôts les plus vastes.

S'agit-il de transformer des magasins existants en greniers à colonnes ? ce changement s'opérera sans obstacle. On conçoit, en effet, que pour établir les colonnes, il suffit soit d'un mur de refend, soit simplement de quelques poteaux d'encoignure reliés entre eux par des traverses, sur lesquelles s'appuient les solives des planchers percés. Le mur même du bâtiment reçoit l'autre extrémité des solives. C'est ainsi, par exemple, que des colonnes chambrées peuvent être placées dans un coin d'une grange.

Mais s'il s'agit de créer un grenier de conservation sur un terrain disponible, une disposition commode et avantageuse serait celle qui va être décrite. Nous supposerons qu'on veuille construire un grenier à colonnes-chambres de la contenance de 10,000 hectolitres. Le bâtiment sera de forme carrée ; ses dimensions intérieures seront de 11 mètres de long sur 11 mètres de large environ.

La fig. 3, pl. 162, est une section verticale du bâtiment, suivant la ligne 1-2, de la fig. 4.

La fig. 4 en est une section horizontale.

Au centre du bâtiment seront placés de forts poteaux P, qui, reliés entre eux par des traverses à hauteur des planchers, permettront de donner un solide appui aux solives qui, de l'autre extrémité, sont supportées par le mur extérieur A. Tous les étages des solives se trouvant terminés, et le bâtiment étant couvert, des cloisons verticales dessinent à l'intérieur huit colonnes chambrées C, soit quatre aux angles du bâtiment et quatre intermédiaires.

Les huit colonnes affectent ainsi la disposition d'un bataillon carré, et laissent entre elles une colonne centrale D, limitée par les poteaux d'encoignure du centre. Ce vide central, d'environ 3 mètres sur les deux sens en section horizontale, s'étend jusqu'au faite du bâtiment, et forme comme une vaste cheminée qu'entourent les colonnes.

Sa base, sur le sol du grenier, constitue un réservoir B dans lequel s'écoule le grain que l'on retire par le pied d'une colonne quelconque, et c'est dans ce réservoir qu'une noria E, unique pour le service de tout le grenier, vient puiser la fraction du grain que l'arbre de couche en communication avec la force motrice, doit remonter à la tête de la colonne.

L'on conçoit que, malgré le service commun à toutes les colonnes du réservoir central et de l'élévateur, rien ne s'oppose à ce que l'on conserve à la fois dans le grenier des grains de diverses natures.

Une colonne peut renfermer du blé, une autre du seigle, une troisième de l'avoine, etc.

Le jeu des différentes colonnes s'opère successivement, et chacune peut agir par la nature de grain qu'elle contient.

Afin de faire servir un élévateur unique, celui-ci déverse le grain dans une large auge F, qui domine toutes les têtes des colonnes, et au fond de laquelle débouchent huit tuyaux *g* inclinés convenablement, et correspondant chacun au sommet d'une colonne distincte. Le grain se dirigera sur la colonne dont le tuyau sera ouvert, les autres tuyaux se trouvant à ce moment fermés par des tampons qui retombent sur leur embouchure au fond de l'auge, et que l'on fait fonctionner à volonté du bas du grenier en tirant simplement une corde.

A la tête de chaque colonne, le grain arrive par le tuyau *e* partant de l'auge centrale, dans une auge plus petite de laquelle se dispersent plusieurs tuyaux *h* de moindre diamètre qui ont pour objet de faire tomber le grain sur différents points de la tête de la colonne.

Une plaque bombée, suspendue à une petite distance de l'orifice de dégagement de ces tuyaux, peut occasionner une dispersion encore plus égale. Du reste, le parfait nivellement de la surface du grain à la chambre supérieure n'est pas une condition indispensable à remplir.

Pour pouvoir retirer une fraction du grain par la base d'une colonne et le laisser tomber dans le réservoir central, le plancher K de la chambre inférieure reçoit une inclinaison convenable. Ce plancher diffère pour sa construction des autres planchers supérieurs L.

Les solives *l* sont inclinées et le plus écartées possible, tout en restant dans la condition d'une solidité suffisante.

La surface supérieure de ces solives est arrondie comme les autres de manière que le grain ne puisse y séjourner.

Des bandes de zinc en tôle galvanisée, percées en crible, forment un plancher établi sur ces solives inclinées. Enfin, au pied de ce plan incliné qui se dirige vers le réservoir central, sont des portes à coulisses H, pla-

cées verticalement sur le flanc de la colonne, et qui s'ouvrent et se ferment commodément dans l'espace central du grenier.

Il arrive par cette disposition, que le grain, lorsqu'il s'écoule par ces portes, vient de passer sur un crible N, et l'expérience démontre qu'il se débarrasse ainsi d'une foule de matières de moindres dimensions que le grain, telles que les excréments de souris, les poussières et petits sons qui se forment par le frottement des grains les uns contre les autres, les graines parasites, les grains avortés ou grains morts et les insectes.

Ces débris et matières étrangères tombent sous le crible dans un espace O entièrement séparé du grenier, quoique renfermé dans le bâtiment, et dans lequel on retire le grain lorsqu'il faut le sortir du grenier. Cet espace est accessible à une libre circulation d'air, qui se communique, tout alentour du bâtiment, au vide central du grenier à travers une toile métallique régnant au pied des cribles inclinés.

De larges prises d'air placées dans les deux pignons du bâtiment et sur le faitage, concourent, avec les ouvertures inférieures dont il vient d'être parlé, à entretenir constamment dans le centre du grenier, une très-grande circulation d'air, que l'on peut modérer à volonté et faire cesser complètement si on le désire.

L'entrée du grenier se fait par une seule porte qu'il est préférable de maintenir dans des proportions modérées, soit de 1^m à 1^m 50 de large et de 2^m à 2^m 50 de hauteur. Une petite voûte se rend de cette porte au centre du grenier en faisant saillie dans la chambre inférieure de la colonne au pied de laquelle est placée l'entrée.

ENTRÉE ET SORTIE DU GRAIN. — Pour l'entrée du grain, la charrette qui apporte les sacs, se place devant la porte extérieure, sous un auvent qui la protège. Les sacs sont vidés dans une trémie, d'où le grain descend sur un double crible sasseur qui reçoit son mouvement du moteur. Il se débarrasse ainsi d'une foule de corps étrangers, pour arriver de lui-même dans le réservoir central, où l'élevateur s'en empare à mesure et le déverse à la tête de la colonne qu'il doit occuper.

Le grain peut être préalablement déversé à la partie supérieure des colonnes sur un crible unique pour tout un grenier, et soumis à l'action d'un ventilateur qui écarte les balles ou poussières échappées à l'effet du crible formant le pied de la colonne.

L'entrée dans la colonne est une opération extrêmement propice au blé. Le grain tombant de plancher en plancher subit des rebonds considérables qui lui font décrire dans l'air, et avec une grande vitesse, un très-grand trajet avant qu'il n'arrive à l'immobilité.

L'entrée en grenier constitue une ventilation des plus efficaces et bien importante surtout pour des blés humides. Ce mouvement tumultueux que le grain éprouve à l'entrée en grenier, peut se répéter par la suite pour du grain très-humide, par exemple. Il suffit pendant quelques jours de tenir vides deux ou trois chambres dans une colonne, et de faire fonc-

tionner la colonne ainsi disposée. On obtiendra le dessèchement dans un temps fort limité.

La sortie du grenier ne procure d'autres frais que ceux résultant de l'obligation de fermer les sacs. Ceux-ci sont présentés ouverts à la base de la colonne, sous le plancher cribleur incliné. Une petite coulisse permet de laisser couler le grain directement dans le sac.

M. de Coninck résume les avantages du *grenier à colonnes chambrées* de la manière suivante :

1° La construction, qui ne s'écarte pas du mode général usité dans une construction ordinaire, offre de l'économie dans les frais d'établissement, et les bois qui en font partie sont toujours maintenus dans de bonnes conditions pour leur conservation. Les pressions latérales, ou les poussées contre les murailles, sont à peu près annulées, et entrent pour une valeur minime dans l'appréciation du degré de solidité qu'il convient de donner à la construction.

2° Le grenier s'applique aux proportions les plus vastes, aussi bien qu'aux dimensions les plus réduites qui conviennent aux exploitations agricoles de la moindre importance.

3° La conservation du grain s'obtient d'une manière plus parfaite, plus complète, qu'elle ne peut avoir lieu au moyen du pelletage à la main, qui exige non-seulement un emplacement beaucoup plus vaste et une main-d'œuvre infiniment plus importante, mais encore qui occasionne des pertes provenant de ce qu'il est impossible dans cette opération, d'éviter de fouler aux pieds certaines portions de grain. Le pelletage à la main est d'ailleurs soumis à la manière plus ou moins consciencieuse dont il est exécuté par les hommes.

Dans le grenier à colonnes chambrées, le grain ne peut échapper à la perfection du pelletage, et l'on peut, en outre, pelleter plus ou moins à volonté, suivant que l'état du grain le réclame, en retirant par la base de la colonne telle quantité que l'on veut.

4° Du grain très-humide ou très-avarié, peut être séché avec une grande rapidité, et se trouver sauvé de la destruction, alors que, par d'autres systèmes connus, et d'un effet beaucoup plus lent et moins efficace, ce même grain aurait été perdu.

5° Le système exige remarquablement peu de frais pour la conservation. Par suite de la circonstance qu'une fraction du grain seulement est à livrer à la force motrice, la consommation de combustible est très-minime.

La main-d'œuvre se trouve aussi très-réduite, en conséquence de la nature même du système.

6° Non-seulement le grain se conserve, mais encore, au sortir du grenier, il a pris de la valeur. Il est débarrassé des corps étrangers : sa surface est nettoyée, polie, et le grain est devenu coulant à la main, et a acquis du poids à l'hectolitre.

7° Le grenier à colonnes chambrées peut, dans un moment quelconque et en tout ou partie, servir à emmagasiner économiquement toute denrée quelle que soit sa nature.

Le système du grenier à colonnes chambrées est fondé sur un principe d'une grande simplicité, savoir : l'écoulement gradué. En raison même de sa simplicité, l'exécution en est éminemment pratique, et les conséquences de ce principe pour la conservation des grains, jusqu'ici restées inaperçues, sont de la plus grande portée, ainsi qu'on a pu en juger.



PRÉSERVATION DES BÂTIMENTS ET VAISSEAUX EN FER

DE LA CORROSION ET DES MATIÈRES ANIMALES ET VÉGÉTALES

Par **MM. J. WESTWOOD** et **R. BAILLIE**, constructeurs de vaisseaux en fer
à Poplar (Angleterre)

(Brevetés le 12 décembre 1855)

Cette invention a pour objet une méthode d'application des compositions préservatrices, à la fois à l'intérieur et à l'extérieur des plaques et autres parties qui composent les vaisseaux et bâtiments en fer.

On sait que l'asphalte et les vernis bitumineux constituent des enduits éminemment conservateurs, mais jusqu'à ce jour, on n'a pu réussir à les faire adhérer au métal.

L'invention actuelle consiste à passer préalablement une couche de vernis noir sur le métal, après quoi on la recouvre d'une couche d'asphalte ou d'une couche d'huile bouillie, de mine de plomb et de vernis noir, ou encore de vernis noir d'asphalte et d'essence de naphte.

Dans certains cas, les auteurs combinent une quantité d'arsenic blanc avec les compositions employées pour enduire l'extérieur des vaisseaux en fer, afin d'en protéger les feuilles de tôle contre l'adhérence des matières animales, etc.

MÉTALLURGIE

FABRICATION DE L'ACIER

Par **M. UCHATIUS**, à Vienne (Autriche).

M. Uchatius, représenté à Paris par M. Charles Lentz, a pris le 13 novembre 1855 un brevet pour un mode perfectionné de fabrication de l'acier.

La nature de son invention consiste à faire de l'acier directement de la fonte, réduite d'abord en très-petits fragments et ensuite entourée et mêlée avec des substances contenant de l'oxygène et de l'eau qui, exposées à un haut degré de chaleur, rendent cet oxygène et cette eau, et par là réduisent à une certaine proportion le carbone de la fonte, et enlèvent complètement de cette fonte les matières étrangères.

La condition principale de cette invention est que la fonte soit premièrement réduite en très-petits fragments, ce qui se fait par des moyens mécaniques ou en faisant précipiter la fonte en fusion (à sa sortie des hauts-fourneaux qui traitent son minerai) dans de l'eau froide, où elle est remuée par des agitateurs ou par un moyen quelconque, de manière à former de tout petits grains, 60 à 2,000 en nombre par kilogramme. Plus les grains sont petits, et meilleur est l'acier que l'on en tire.

Lorsque la fonte est réduite en très-petits fragments, on l'entoure et on la mêle avec 0,2 de minerai de fer spathique ne contenant pas moins de soufre et 0,015 de peroxyde de manganèse, tous deux en poudre (on peut aussi se servir d'autres substances, telles que la chaux, les terres argileuses, etc.; il n'est pas non plus indispensable de se limiter aux proportions indiquées). On met le tout dans un creuset de dimension convenable, et on le fait fondre dans un fourneau construit comme ceux employés ordinairement dans la fabrication de l'acier, en observant toutes les règles et prenant tous les soins nécessaires.

Quand le fer spathique et le manganèse commencent à arriver à une température un peu élevée, ils abandonnent immédiatement leur oxygène, leur acide carbonique et leur eau, qui enlèvent à la fonte une partie de son carbone, et lorsque le fer spathique et le manganèse entrent en fusion, ils débarrassent la fonte de toutes les matières étrangères sous forme de scories, et ce qui reste dans le creuset est de l'acier homogène, tenace et élastique.

Quand l'acier est bien fondu, on le moule dans des formes convenables, on l'allonge à la manière ordinaire pour en rapprocher les molécules, et alors il se trouve prêt à être livré au commerce.

Par la description ci-dessus, on peut voir que le procédé est d'une

grande simplicité, et qu'il en résulte une économie considérable de matière première, de combustible et de main-d'œuvre, parce que l'on emploie, au lieu de fer en barre, de la fonte directement comme elle sort des hauts-fourneaux, et que ce procédé ne nécessite qu'une seule fusion.

Il n'y a pas de perte de fer, parce que le minerai de fer spathique employé dans ce procédé rend une grande proportion de fer qui augmente le poids de l'acier sans traitement au lieu de le diminuer.

Ce procédé vient d'être appliqué récemment en France, par M. Lentz. Au chemin de fer du Nord, on a fait sur ce nouvel acier (qu'on peut livrer en France à 0 fr. 40 cent. ou 0 fr. 45 cent., et en Angleterre à 0 fr. 30 cent.), diverses expériences qui ont donné d'assez bons résultats. On en a fait des crochets de tour et des outils à refendre les segments de cercle qui ont très-bien résisté au travail; il n'en est pas de même des burins, qui ne valent pas ceux faits avec l'acier ordinaire. En général, quand l'outil n'a pas de choc à supporter, il résiste très-bien quand il est fait avec de l'acier de M. Lentz; mais il perd tous ses avantages quand il doit supporter des chocs.

On a essayé comparativement les aciers fondus ordinaires et le nouvel acier à la flexion. L'acier Lentz n'a cédé que sous un poids de 10,000 kilogrammes, tandis que l'acier ordinaire a cédé sous un poids de 8,000 kilogrammes. Si cet acier peut être produit régulièrement et livré à 0 fr. 40 cent., il sera appelé à rendre de grands services, et à remplacer, en partie au moins, l'acier fondu actuellement employé. Celui qui a été essayé a été fabriqué à Vienne, avec des fontes de l'Algérie qui ont figuré à l'Exposition universelle de Paris.

Avec cette matière, on pourrait faire d'excellents bandages, si elle pouvait se souder facilement; car il suffirait de faire plusieurs galettes percées dans le milieu et ensuite soudées ensemble. Il est vrai que jusqu'à présent ce nouvel acier a été trouvé peu soudant; mais ce médiocre résultat est peut-être dû à l'inexpérience de nos ouvriers, qui ne savent pas encore travailler cette nouvelle matière.

Toutefois M. Vissocq, qui a rendu compte à la Société des ingénieurs civils des expériences dont nous parlons, ne pense pas qu'on puisse jamais bien souder l'acier. On y arrive en apparence par quelque tour de main habile, mais la soudure n'est pas réellement faite. Il cite à l'appui de cette opinion deux morceaux d'acier en apparence parfaitement soudés, qui, chauffés plusieurs fois de suite et trempés dans l'eau chaque fois, ont fini par se séparer complètement. Il n'y avait jamais eu soudure; c'était un simple rapprochement très-bien opéré.

Avec le nouvel acier, on pourrait peut-être obtenir de bons rails; mais il faut alors qu'il résiste bien au choc. Malgré les essais déjà tentés, on a échoué jusqu'à ce jour à avoir de bons rails avec l'acier ordinaire. L'acier nouveau peut se courber à froid, et se ployer beaucoup avant de se rompre. On a déjà des essieux en acier fondu ordinaire, qui, sous un mou-

ton de 600 kilogrammes tombant de 5 mètres de hauteur, ont supporté une plus grande flexion que les meilleurs fers. Après six coups, on avait obtenu une courbure de 0^m46, et l'essieu essayé a été très-bien redressé sans présenter de crique.

Un membre de la Société des ingénieurs civils, M. Jullien, a déjà fait de nombreuses expériences analogues, en traitant directement la fonte pour obtenir de l'acier, mais les produits, tout en étant satisfaisants, n'offrent pas assez de durée ni assez de corps, et les procédés autres que ceux suivis pour traiter le fer de Suède ne donnent pas des aciers répondant à toutes les demandes du travail. La fonte ne peut pas être assez épurée de silicium pour donner un bon acier. Les outils qui en sont faits sont promptement émoussés.

Un crochet du nouvel acier, au contraire, a pu tourner un cylindre tout entier, tandis qu'un crochet en acier fondu ordinaire n'a pu tourner plus de 0^m08 sans être émoussé.

La fonte du cylindre était très-dure, et l'acier ordinaire employé était celui dont on se sert continuellement dans l'atelier. La cassure de l'acier de M. Lentz présente un grain arrondi et non pas carré, comme il l'est dans l'acier ordinaire. C'est peut-être la cause de la différence que l'on a remarquée quand l'outil dont il est fait doit travailler avec ou sans choc.



FONDS DE HASARD

RENDANT INFALSIFIABLE TOUTE ESPÈCE D'IMPRIMÉS

Par **M. F. DUPONT**, à Paris

M. Paul Dupont a déjà proposé des procédés ingénieux permettant de rendre infalsifiables les *titres, actions, billets de commerce, etc.*, à l'aide de fonds de hasard tirés soit en lithographie, soit en typographie.

Il vient d'imaginer un nouveau moyen d'obtenir ces fonds de hasard, moyen extrêmement simple et économique, et présentant toutes les garanties désirables.

Ce moyen consiste à reproduire sur les titres ou valeurs que l'on veut mettre à l'abri de toute fraude, les dessins que forment naturellement les pores du bois et que, par le découpage, on peut varier à l'infini.

Ainsi, il suffit de scier un bloc de bois de manière à avoir une surface plane en bois de bout, de l'encre et d'en tirer l'empreinte par la typographie, pour obtenir un fond de hasard présentant toute la sécurité possible.

Il suffit après le tirage de brûler le bloc pour avoir la certitude que ce fond ne pourra être reproduit.

On peut, pour le tirage, reproduire le fond en le clichant par les procédés ordinaires.

DORAGE SÉRICIGRANE

Par **M. M.-L. BOVY**, ingénieur-mécanicien à la Chaux-de-Fonds (Suisse)

L'horlogerie applique maintenant deux procédés au dorage des pièces d'une montre; le premier consiste : à composer un amalgame de poudre d'argent, de sel commun et d'une petite quantité de crème de tartre; on l'amène à la consistance de pâte par l'addition d'un peu d'eau distillée; on prend ensuite quelques particules de cette pâte avec une spatule d'os; on la pose sur la surface à recouvrir, puis on l'y étend avec une brosse rude, en frottant pendant quelques minutes. On procède de la même manière sur les parties voisines en recouvrant ainsi successivement la totalité de la surface à dorer.

La même opération se répète jusqu'à ce qu'on ait atteint une grosseur de grain convenable.

Si l'on veut obtenir une dorure mate, il faut rincer à l'eau pure l'objet à dorer et l'immerger immédiatement dans un bain d'or sous l'influence du courant galvanique.

Pour avoir une dorure vive, on doit, après le lavage, gratte-boësser la pièce, avant de la soumettre au bain d'or.

On peut avoir une plus ou moins forte couche d'or, soit une dorure plus ou moins solide, en répétant l'immersion et en ayant soin entre chaque immersion de raviver, pour la dorure mate, la surface de l'objet, au moyen d'une brosse chargée de crème de tartre pulvérisée; pour la dorure vive il suffit de gratte-boësser tout simplement.

DEUXIÈME PROCÉDÉ. — Pour des objets très-soignés, il faut dans cette opération, au lieu de poudre d'argent, employer dans l'amalgame, la poudre d'or avec le sel commun et la crème de tartre; de cette manière on obtient directement un grain d'or, et suivant les tons que l'on désire, on fait subir à la pièce une ou plusieurs immersions dans le bain à dorer.

Quoique ces deux procédés pour recouvrir de grains la surface des objets à dorer, soient déjà depuis un certain temps du domaine public et utilisés pour l'horlogerie, ils viennent d'être appliqués avantageusement par M. Bovy à la bijouterie, à l'orfèvrerie et à la décoration artistique comme statuettes, candélabres, etc.

Un troisième procédé absolument nouveau imaginé par le même inventeur a l'avantage de s'appliquer non-seulement aux objets d'argent, de cuivre et de bronze, mais encore aux objets de zinc, toutefois en ayant soin préalablement de les couvrir d'une couche galvanique de cuivre.

Ce procédé consiste : à employer la poudre de cuivre ou de bronze

dans l'amalgame ci-dessus décrit, pour y remplacer la poudre d'or ou d'argent.

L'auteur désigne plus spécialement ce genre de dorure sous le nom de *séricigrane*, en raison de l'apparence soyeuse que le grain y produit. La manutention y est la même que dans les deux procédés précédemment décrits; il suffit donc maintenant d'indiquer la manière de préparer la poudre de cuivre. Quant à la poudre de bronze, on emploie simplement celle du commerce obtenue par trituration.

POUDRE DE CUIVRE. — On fait dissoudre 150 à 200 grammes de sulfate de cuivre pur dans un litre d'eau bouillante; on verse la solution dans un vase contenant au moins cinq litres d'eau de pluie dans laquelle on a déposé quelques bandes de fer doux bien propre ou des tablettes de zinc distillé. Si on veut hâter l'opération on emploie le bain-marie pour entretenir le vase à une température d'environ 30 degrés.

Au bout de douze heures à peu près, la plus grande partie du cuivre se trouve précipitée en poudre fine à l'état métallique; on décante le liquide surnageant; on lave le précipité à plusieurs eaux, on le transvase dans une capsule de porcelaine; on décante de nouveau l'eau qui a servi à ce transvasage et l'on verse sur la poudre de cuivre un mélange d'eau et d'acide chlorhydrique, dans la proportion de 1 d'acide et 3 d'eau; on met la capsule sur un feu doux jusqu'à près de l'ébullition; cette opération est destinée à enlever tout ce qui peut rester de zinc ou de fer; on décante cette eau acidulée; on lave à plusieurs reprises la poudre, on la broie dans les mains, pour désagréger les parties concrètes qui peuvent s'y trouver, mais cependant comme il reste encore quelques parties liées entre elles il faut, pour se débarrasser de cette agrégation, verser toute la poudre dans une plus petite capsule, et l'y remuer continuellement à la main, pendant qu'un jet continu d'eau froide tombe dans cette capsule d'où le liquide surabondant déborde successivement, entraînant avec lui la partie de la poudre qui est arrivée à la grande ténuité requise. Ce liquide est reçu dans un grand vase.

La partie restée au fond de la capsule est de nouveau broyée entre les mains et soumise à la même opération décrite qui se répète, jusqu'à ce que l'eau n'amène plus de poudre suffisamment fine.

On recueille enfin sur un filtre toute la poudre que contient l'eau du grand vase; on la lave à plusieurs eaux sur le filtre et elle se trouve prête à être employée dans l'amalgame dans les proportions d'environ 1/20 de poudre humide, 17/20 de sel commun et 2/20 de crème de tartre: on peut cependant varier ces proportions.

Si l'on veut faire sécher la poudre, on doit nécessairement augmenter la proportion du sel, en raison de la quantité d'eau dont on s'est débarrassé, quantité que l'on apprécie par la différence de poids.

On peut conserver la poudre en la tenant sous une eau légèrement acidulée d'acide chlorhydrique, en renouvelant ce liquide de temps en

temps, mais il est préférable d'employer la poudre fraîchement préparée et encore humide; on évite par là toute espèce d'oxydation.

Le bain à dorer que l'inventeur emploie de préférence pour son système de dorage séricigrane est le bain à l'oxyde d'or dissous dans le cyanoferrure jaune de potassium, employé à chaud.

FABRICATION DE GLACES OU MIROIRS DUCTILES

APPLICABLE SUR TOUTES LES FORMES DE SURFACES PLANES OU COURBES

Par **M. RAPPACCIOLI**, ingénieur à Turin

Cette invention concerne une fabrication importante qui a pu être regardée jusqu'ici comme une sorte de monopole, à cause des capitaux énormes qu'elle exige et du haut prix des produits. Nous voulons parler de la fabrication des glaces et miroirs.

Jusqu'à présent, ces produits qui forment sans contredit la plus belle ornementation des appartements, se sont faits toujours en verre plus ou moins épais, aussi homogène et transparent que possible¹. Coulés en feuilles d'une certaine étendue sur de grandes tables en fonte, ces verres sont ensuite polis avec le plus grand soin, et comme il est extrêmement rare de les obtenir sans défaut, on est obligé de les vendre à des prix très-élevés. Ainsi les décorations sont-elles très-chères à cause du grand prix des glaces, et elles ne peuvent en outre s'appliquer qu'à des surfaces planes et unies parce que ces glaces mêmes ne peuvent se plier par leur rigidité aux formes courbes ou cintrées.

Il en résulte que, malgré leur utilité et leur beauté, les glaces ne sont pas encore répandues comme elles devraient l'être; si elles font l'ornement des riches habitations, elles ne sont pas descendues dans les maisons les plus humbles, qui forment le plus grand nombre, on n'ose pas non plus les multiplier, comme on le désirerait, dans les établissements publics où elles pourraient remplacer avec tant d'avantage les tentures les plus recherchées.

Convaincu que ce serait rendre un véritable service au commerce, aux arts et à l'industrie, de fabriquer des glaces à meilleur marché et qui fussent, en même temps assez ductiles pour s'appliquer à diverses surfaces,

(1) On a exécuté aussi des glaces en métal, mais elles servent spécialement pour des expériences physiques et non comme miroirs.

M. Rappaccioli s'est occupé de rechercher un procédé simple et peu dispendieux qui permit d'atteindre le but.

Sans avoir la prétention d'obtenir dès l'abord des résultats aussi beaux, aussi perfectionnés que ceux que l'on possède aujourd'hui avec ces grands miroirs dont le brillant et la pureté ne laissent plus rien à désirer, il a voulu, néanmoins, prouver que l'on peut, dans bien des circonstances, substituer un système plus économique à celui des glaces en verre.

C'est ce à quoi il est parvenu, en imaginant d'employer des substances transparentes et peu coûteuses, telles que les vernis, les colles, la gélatine, la gomme, etc., étendues en couches plus ou moins nombreuses sur des surfaces planes ou courbes, et plus ou moins régulières.

De telles glaces peuvent être faites sur des dimensions quelconques plus ou moins considérables, et s'appliquer surtout avec avantage, comme ornementation, à la place des tentures, des pâtes, etc., dans les églises, les salles, les salons, les cafés, les théâtres, comme aussi sur les tissus, sur les meubles, sur des instruments ou objets de quincaillerie et en général dans la plupart des établissements où il convient d'imposer à l'imagination, de plaire aux yeux, de répéter les lumières, de réfléchir les objets, sans être, pour cela, empêché par la rigidité des glaces puisqu'elles sont ductiles, et sans être dans l'obligation de faire de grandes dépenses, comme on y serait entraîné par l'emploi des glaces en verre.

DESCRIPTION DU PROCÉDÉ. — Que l'on imagine, que d'une part, par exemple, on étende sur une feuille de papier ou sur une étoffe quelconque *albuminée*, une ou plusieurs couches successives de vernis transparent qui formeront ce que nous appellerons la glace transparente proprement dite, et que d'un autre côté, on étende sur l'une des surfaces d'une feuille d'étain une ou plusieurs couches de vernis anhydre. Cette même surface, quand le vernis est suffisamment sec, est ensuite couverte d'une couche de colle quelconque qui sert à fixer la feuille soit sur du papier, soit sur un tissu, sur du bois ou toute autre matière.

On peut alors verser sur le second côté de la même feuille une couche de mercure qui, comme dans l'étamage des glaces ordinaires en verre, forme ce que l'on appelle un amalgame.

Si on vient porter sur cet amalgame, la feuille de vernis précédente, en la renversant de manière que l'étoffe ou la feuille de papier se trouve en dessus, on l'y fera adhérer par une pression très-énergique, et plus ou moins prolongée, absolument comme on le fait pour le verre.

Lorsque cette opération est arrivée à son terme, c'est-à-dire quand on juge que la couche de vernis est bien adhérente dans toute son étendue avec l'amalgame, on enlève le papier ou le tissu qui le recouvre, et pour cela, il suffit de l'humecter avec de l'eau, car lorsqu'il est mouillé, il s'en détache facilement, à cause de la couche d'albumine que l'on a préalablement étendue sur la feuille ou l'étoffe et qui se dissout très-aisément.

On obtient alors une véritable glace, qui est d'autant plus belle que le

vernis que l'on aura employé est lui-même plus pur, plus transparent. Cette glace est d'autant plus remarquable qu'elle a pu être faite exactement pour la place qu'elle doit occuper, suivant une surface courbe, plus ou moins cintrée, si la surface de la pièce où elle doit s'appliquer est elle-même courbe ou cintrée. On peut même, dans certains cas, à cause de la ductilité de la glace, et des matières employées pour recevoir l'amalgame, courber ces glaces ou les cintrer après, suivant la forme convenable. C'est pourquoi l'auteur appelle ses glaces *ductiles*.

Elle peut aussi, au lieu d'être blanche comme le verre, présenter une nuance, une couleur plus ou moins foncée, à volonté; il a suffi, à cet effet, de colorer ou de préparer le vernis avec la couleur même que l'on désire avoir. Des glaces ainsi colorées peuvent produire un utile et fort joli aspect dans diverses circonstances.

Ce que nous venons de dire pour les vernis en général, s'applique évidemment bien à d'autres substances susceptibles de remplir le même but, et qui pour cela, sont plus ou moins transparentes, comme la gélatine, la gomme et diverses colles mises également en plusieurs couches, comme aussi des pâtes métalliques, des silicates que l'on peut obtenir très-limpides et en feuilles plus ou moins minces, et étamer ensuite directement par des précipitations à l'aide de la pile galvanique.

Le principe en est exactement le même et le résultat pourra être atteint en employant de telles substances suffisamment pures, suffisamment claires.

NOUVELLE PILE GALVANIQUE

Par **M. V. DOAT**, à Alby.

M. Doat, physicien et chimiste-amateur, vient de découvrir un nouveau générateur de l'électricité, dont l'industrie tirera très-probablement un parti avantageux. Cette pile, dit le *Cosmos*, est tout-à-fait neuve, originale, savante; et ce qui vaut mieux encore, elle est assez puissante et bonne. Elle ouvre, en outre, une voie entièrement nouvelle, qui a pour point de départ la révivification des substances chimiques qui, par leurs réactions et leurs combinaisons, ont fait naître l'électricité recueillie et utilisée. La pile de Daniell, et beaucoup d'autres, donnent naissance à de grandes quantités de sulfate de zinc dont on ne peut tirer presque aucun parti, qu'il est impossible de ramener à l'état d'acide sulfurique et de zinc; dans le travail de la pile de Bunsen, l'acide nitrique, en outre, est ramené à l'état d'acide nitreux, gaz à odeur pénétrante et désagréable, délétère, que l'on n'essaierait même pas de transformer de nouveau en acide nitrique. La pile de M. Doat, au contraire, donne des iodures de

mercure qui, traités par la chaleur, aidés de quelques réactions chimiques, rendent l'iode et le mercure révivifiés; de sorte, qu'en définitive, la seule dépense de la pile est la dépense du combustible nécessaire à la révivification du mercure, de l'iode, et de la baryte caustique qui a servi d'intermédiaire dans la séparation. La nouvelle pile a deux inconvénients: 1° le prix élevé d'achat des éléments et des substances qui doivent la rendre active; 2° l'emploi peu agréable du mercure, difficile à manier à cause de sa mobilité, de l'iode et de l'iodure de potassium, qui tachent et colorent en jaune toutes les matières animales; mais ces inconvénients sont compensés et largement, nous le croyons: 1° par la possibilité de révivifier les matières premières, ce qui réduit la dépense journalière à quelques kilogrammes de charbon; 2° par une constance ou une égalité d'action qu'aucune autre pile ne possède au même degré, et qui est la qualité la plus essentielle des piles industrielles; 3° par la possibilité de faire varier à volonté, pendant la marche, l'intensité du courant, par une simple inclinaison des auges, sans enlever de liquide ou sans diminuer le nombre des éléments, etc.

DESCRIPTION DE LA PILE. — Le mercure métallique remplace comme élément positif le zinc des piles ordinaires.

L'iodure de potassium en solution saturée remplace l'eau acidulée par l'acide sulfurique.

L'iode, dissous dans l'iodure de potassium, remplace l'acide nitrique ou le sulfate de cuivre des piles à deux liquides. Il sert à maintenir la constance pendant plusieurs jours, quelle que soit l'énergie de l'action du courant.

Le charbon est employé comme élément négatif.

Une auge carrée, en verre ou en gutta-percha, renferme le mercure et l'iodure de potassium. Le charbon et l'iode dissous dans l'iodure alcalin sont renfermés dans un vase poreux, également de forme carrée, lequel est immergé dans le liquide de l'auge, à deux centimètres, au-dessus de la surface du mercure. L'iodure de potassium, quand le circuit est fermé, attaque le mercure avec une grande énergie, forme du proto-iodure qui, en présence de l'iodure alcalin, abandonne la moitié du mercure à l'état métallique, et se change en periodure. Ce dernier sel, une des substances qui attaquent le plus vivement le mercure métallique, vient-ajouter son action à celle de l'iodure de potassium.

La quantité d'électricité produite par ces deux actions réunies est abondante; si l'on fait passer le courant galvanique à travers un fil de grosseur convenable enroulé autour d'un électro-aimant, on soulève avec un seul couple presque égal à celui que l'on soulèverait avec un couple Bunsen placé dans les mêmes conditions.

Son action est encore comparable à celle de la pile de Bunsen, quand on plonge les deux pôles dans une dissolution saline pour obtenir des dépôts métalliques.

Cette pile s'installe dans une bibliothèque sur des planches mobiles qu'une tringle en fer réunit; à l'aide d'une vis de rappel, on incline les auge à volonté, de sorte qu'on peut régler immédiatement, et suivant le besoin, la quantité d'électricité, en faisant varier le niveau du mercure, et par suite l'étendue de sa surface en contact avec le liquide iodé.

La nouvelle pile une fois montée n'a plus besoin d'aucun soin; quand le liquide est saturé, on le soutire avec un siphon en verre, et on le soumet à la révivification.

DE LA RÉVIVIFICATION DES ÉLÉMENTS DE LA PILE. — L'iodure de potassium se révivifie en chauffant légèrement le liquide provenant des auges, dans une capsule surmontée d'une cloche; sous l'influence de la chaleur le periodure de mercure, qui est très-volatil, se sépare et va se condenser au sommet de la cloche; l'iodure de potassium reste pur dans la capsule.

Le mercure se révivifie successivement de la manière suivante: L'iodure de potassium en agissant sur le mercure, le change d'abord en proto-iodure; le proto-iodure, en présence de l'iodure alcalin, abandonne la moitié du mercure à l'état métallique et passe à l'état de periodure. Ce periodure attaque à son tour le métal, le change en proto-iodure, et cède lui-même son excès d'iode. Ces deux nouveaux proto-iodures, enfin, abandonnent à leur tour la moitié du mercure pour repasser à l'état de periodure, et ainsi de suite. Il reste, en définitive, du periodure de mercure dont il faut retirer le mercure chimiquement de la manière suivante:

On traite le periodure par la baryte caustique; il se forme de l'oxyde de mercure et de l'iodure de baryum; par une faible chaleur, l'oxyde de mercure abandonne l'oxygène, et laisse du mercure métallique pur, qu'on recueille dans un appareil convenable.

L'iode se révivifie en chauffant l'iodure de baryum dans un appareil surmonté d'une cloche: l'iode se volatilise et va se cristalliser au sommet de la cloche.

La révivification des éléments qui s'altèrent par l'action de la pile se fait si rapidement et à si peu de frais, que la production de l'électricité peut s'opérer ainsi avec abondance et avec la plus grande économie.

L'appareil qui a fonctionné sous les yeux des membres de l'Académie des sciences, sortait des ateliers de MM. Fabre et Kunemann.

M. Doat a, dès lors, substitué au mercure, dans sa pile, divers amalgames et surtout l'amalgame de zinc. Par cette substitution, la tension et la quantité d'électricité fournie par la pile sont, suivant l'auteur, tout à fait comparables ou même supérieures à la tension et à la quantité des piles de Grove et de Bunsen, à acide nitrique, et l'on ne perd rien des avantages de la révivification, car l'iodure de zinc se convertit sans peine, et par la simple action de la chaleur, en iode et en zinc ou oxyde de zinc.

MEUNERIE

PERFECTIONNEMENTS AUX MOULINS A BLÉ

Par **M. CABANES**, minotier à Bordeaux

Breveté le 30 août 1855

(PLANCHE 163.)

L'expérience a démontré depuis longtemps que l'air remplit un rôle très-important dans l'action de la mouture, au moyen de meules animées d'un vif mouvement de rotation. On sait, en effet, que ces meules produisent une véritable aspiration par leur ouverture centrale, en raison de l'air chassé à la circonférence par la force centrifuge; si cet air n'était pas remplacé en quantité suffisante, la mouture se ferait mal, lentement, et s'échaufferait beaucoup.

M. Cabanes est l'un des premiers manufacturiers qui aient fait en France l'application de l'insufflation de l'air entre les meules des moulins à farine. Dès 1846, il a pris un brevet d'invention de quinze ans pour un système de ventilation et d'introduction d'air froid, dit Accélérateur-Cabanes, système que nous avons publié avec détail, dans le v^e volume de la *Publication industrielle*, après l'avoir vu appliqué aux moulins de la Manutention militaire de Paris.

Par ce système, on pouvait activer l'opération de la mouture en insufflant de l'air par l'œilard de l'une des meules, au moyen d'un ventilateur.

Il ne manquait à ce procédé, pour que son résultat fût complet, qu'un moyen de purger l'air de tous les atomes poussiéreux qu'il contient en grande quantité, surtout dans des usines telles que les minoteries.

L'invention actuelle a pour objet un moulin perfectionné, muni d'un appareil accélérateur, envoyant dans les meules de l'air parfaitement propre, c'est-à-dire tout à fait débarrassé de corps étrangers.

Le dessin, planche 163, figure 4, représente ce moulin en coupe verticale.

L'ensemble du moulin se compose d'une cuvette en fonte A supportée par quatre colonnes B reposant sur un socle également en fonte C.

La meule tournante D est située à la partie inférieure pour une raison que nous dirons plus bas. Elle est commandée et supportée par un fer de meule E dont l'extrémité supérieure est engagée dans une boîte trian-

gulaire en fonte *a* scellée dans la meule. Le fer de meule porte comme à l'ordinaire sa poulie de commande *F*, et repose à sa partie inférieure dans une crapaudine *G*.

Le levier inférieur *b* transmet le mouvement de la vis *c* à l'axe *E* pour soulager et régler l'écartement des deux meules.

La meule gisante *D'* repose sur la cuvette *A* par les vis de nivelage; le vide existant entre elle et la cuvette est fermé par une couronne ou rebord *e* en fonte, cuivre ou bois constituant ainsi une archure extrêmement réduite.

L'œilillard *f* est mis en communication hermétique et directe avec un ventilateur *H*, tournant avec une grande vitesse, qui lui est communiquée au moyen d'une poulie *g*, fixée sur son axe *i*, et réunie par une courroie *h*, avec la poulie même de la meule.

La construction de ce ventilateur est remarquable en ce point qu'il n'a pas de collet à la partie supérieure de son axe, et à l'endroit de l'entrée de l'air; néanmoins, quoique ses palettes soient en hélice, et qu'elles puissent tendre à le faire remonter, il en est empêché par l'embase dont son axe est muni; il ne peut pas davantage sortir de la verticalité par l'effet de la force centrifuge combinée avec la longueur extrême de son axe.

L'absence de collet supérieur a cela de très-important qu'on n'a pas à craindre que l'air entraîne dans les meules de l'huile servant au graissage.

L'air fourni par le ventilateur s'introduit entre les deux meules, directement par le centre, et par un certain nombre d'ouvertures *j* pratiquées dans la meule gisante *D'*.

L'inventeur a reconnu qu'il est nécessaire que la meule aérifère soit gisante pour obtenir un bon résultat; il arrive, en effet, dans le cas contraire où la meule supérieure tourne, que les ouvertures *j* se bouchent très-rapidement avec la farine. C'est pourquoi il a adopté ici la meule inférieure tournante pour l'application du ventilateur.

Nous arrivons maintenant à la disposition de l'appareil épurateur.

L'ouverture centrale de la caisse du ventilateur est surmontée d'une boîte cylindrique *I*, dont la surface circulaire est formée d'une soie ou autre tissu dont la maille est assez fine pour arrêter toute espèce de poussière en suspension dans l'air, lequel peut parfaitement passer, mais alors complètement propre.

Le but peut être également atteint en la disposant ainsi :

Une boîte se fixerait sur l'ouverture du ventilateur, et son orifice supérieur serait fermé par une éponge imbibée d'eau.

L'air passant au travers de cette éponge est encore parfaitement nettoyé et rafraîchi. On doit de temps en temps laver l'éponge en renouvelant l'eau.

Quoique l'humidité ne soit pas contraire à la mouture, il est néanmoins

nécessaire d'empêcher que l'eau sollicitée par l'aspiration ne passe en totalité dans les meules.

L'éponge est placée à cet effet sur un grillage, au-dessous duquel est un cône tronqué et ouvert; l'eau qui s'écoule de l'éponge est conduite par le cône dans un entonnoir laissant à sa circonférence un passage suffisant pour l'air, et terminé à la partie inférieure par un conduit qui correspond au dehors, et que l'on ouvre à volonté au moyen d'un robinet.

Les autres parties du moulin que nous n'avons pas décrites sont évidemment analogues à ce qui se fait ordinairement.

Ainsi, la disposition du mécanisme destiné à régler l'engreneur L peut consister dans la règle *o* soulevée aux deux extrémités par des vis; ou bien l'engreneur à son entrée dans la manche du ventilateur peut être ajusté à vis, de façon qu'en le tournant lui-même on puisse varier la sortie du grain.

Les canaux ou anches sont disposés autour de la cuvette et destinés à la décharge de la mouture; bien que le ventilateur soit placé dans notre dessin sur un plancher indépendant du moulin, on peut aussi bien l'en rendre solidaire, en le fixant directement, soit à la meule gisante, soit à la cuvette A, pour rendre le démontage de la meule plus facile.

D'après ces dernières dispositions, le moulin ainsi construit est parfaitement transportable, et peut se placer dans un endroit quelconque sans construction préalable spéciale.

Des expériences très-suivies ont été faites sur le système de M. Cabanis, en présence d'une commission nommée par le ministère de la guerre, et ont constaté des résultats très-remarquables, que l'on verra sans doute avec quelque intérêt, quoiqu'ils datent déjà de plusieurs années, surtout à cause des nouveaux essais que l'on fait actuellement pour des moutures mixtes, c'est-à-dire propres à faire de bon pain de ménage.

La comparaison s'est établie entre le travail de sept paires de meules à l'anglaise de 1^m30 de diamètre, fonctionnant à la manière ordinaire, et celui de quatre paires de meules de même dimension, avec l'application de l'accélérateur.

Plusieurs sous-officiers avaient été chargés, par la commission, de prendre les notes nécessaires et de dresser un tableau général des résultats obtenus pendant toute la durée des expériences.

COMPARAISON ENTRE LE TRAVAIL OBTENU PAR L'ACCÉLÉRATEUR-CABANES
ET LE SYSTÈME ORDINAIRE

1^{er} TABLEAU

SYSTÈME CABANES AVEC 4 JEUX DE MEULES

BLÉS MIS EN MOUTURE.				TEMPS réel du travail.	CHARBON employé pendant le travail.	NOMBRE de tours de meules par minute.
Nombre des sacs de 403 kil. brut.	Poids total des sacs bruts.	Poids net des blés mis en mouture.	Poids de l'hectol. de blé.			
	qx. k.	qx. k.	k.	h. m.	hectolitres.	
228	234.84	232.24	74.90	22.40	29	414 et 418
244	254.32	248.69	75.20	22.30	29	420 et 423
247	254.44	251.75	75.00	22.30	32	420 et 427
240	247.20	244.68	75.50	22.30	34	420
225	234.75	229.37	74.90	22.30	34	420
220	226.60	224.28	75.00	22.30	32	420
236	243.08	240.56	75.20	22.30	33	423 et 420
236	243.08	240.59	74.80	22.30	34	420
1876	4932.28	4912.43		479.40	248	

SYSTÈME ORDINAIRE AVEC 7 JEUX DE MEULES.						
	qx. k.	qx. k.		h. m.	hectolitres.	
475	480.25	478.40	72.20	22.45	27	420 et 426
467	472.04	470.47	74.80	22.30	26	420
470	475.40	473.35	75.00	22.30	30	420
464	468.92	467.20	75.80	22.30	28	417 et 420
458	462.74	461.07	75.00	22.30	30	420 et 423
465	469.95	468.24	74.30	22.30	28	420
455	459.65	457.98	74.80	22.30	28	420
426	429.78	428.46	74.70	47.30	24	420
1280	4348.40	4304.84		474.45	218	

RÉSULTAT COMPARATIF DES PRODUITS OBTENUS AVEC LES DEUX SYSTÈMES.

2^e TABLEAU.

SYSTÈME CABANES AVEC 4 JEUX DE MEULES.

PRODUIT DE LA MOUTURE.			POIDS DES SONS (L'HECTOLITRE)				
Produits bruts des sacs de boulange.	Poids net de la farine.	Poids net des sons.	REGROUPES			SONS	
			finés.	moyennes.	grosses.	petits.	gros.
qx. k.	qx. k.	qx. k.	k. do.	k. do.	k. do.	k. do.	k. do.
495.34	493.33	34.20	"	"	"	"	"
209.07	206.55	36.60	"	"	"	"	"
240.62	208.43	37.05	34.00	27.50	24.00	21.00	17.00
206.12	203.90	36.00	34.00	27.30	24.20	21.00	17.30
492.40	490.09	33.75	31.30	24.30	21.40	19.30	14.80
476.04	474.26	30.75	34.50	25.50	23.00	19.00	15.00
15.00	"	"	"	"	"	"	"
496.64	494.44	34.65	32.30	28.00	24.50	21.80	17.30
5.00	"	"	"	"	"	"	"
202.70	200.84	35.40	32.40	27.40	23.00	19.00	15.40
4.608.93	4.571.54	278.40					

SYSTÈME ORDINAIRE AVEC 7 JEUX DE MEULES.							
qx. k.	qx. k.	qx. k.	k. do.				
450.42	448.41	26.25	"	"	"	"	"
443.09	441.62	25.05	"	"	"	"	"
445.44	443.62	25.50	32.20	25.20	22.40	19.20	14.40
444.40	439.92	24.60	31.00	26.00	23.50	20.00	14.00
436.35	434.82	23.70	31.40	25.00	23.40	18.40	14.20
440.59	438.96	24.75	33.00	25.20	21.00	17.00	15.20
415.64	414.37	20.75	32.50	26.00	22.00	19.50	15.50
20.00	"	"	"	"	"	"	"
408.62	407.44	18.90	32.00	25.40	21.40	17.40	14.00
4.400.95	4.069.46	189.50					

RÉSUMÉ DU TRAVAIL COMPARATIF.

Ainsi des tableaux qui précèdent, il résulte :

1° Que par le *Système Cabanes*, avec quatre jeux de meules, il a été mis en mouture

en 179 heures 40 minutes,

avec une consommation de 248 hectolitres de charbon,

1,876 sacs de blé du poids de 102 kil. net.

Soit, 191,352 kilogram.

Ce qui donne un travail de

259^k50 par heure et par jeu de meules,

avec une consommation de

11^k20 de charbon par 102 kil. de blé moulu.

Le déchet en sus des 2 pour 0/0 accordés a été de

367 kil. ou 0,0019.

2° Que par le *Système ordinaire*, avec sept jeux de meules, il a été mis en mouture

dans 174 heures 45 minutes,

avec une consommation de 218 hectolitres de charbon,

1280 sacs de blé du poids de 102 kilogram. net.

Soit, 130,560 kilogram.

Ce qui donne un travail de

104^k50 par heure et par jeu de meules,

avec consommation de

14^k40 de charbon pour 102 kilogram. de blé moulu.

Le déchet en sus des 2 p. 0/0 accordés, a été de

139 kilogram. ou 0,0011.

Par conséquent, l'excédant de travail obtenu par le *Système Cabanes* est dans le rapport de 2 à 5 et le combustible employé d'un quart en moins. Puisque deux jeux de meules à ce système feraient la mouture de 519 kil. de blé à l'heure, avec une consommation de 57^k54 de charbon, lorsqu'il faudrait cinq jeux de meules du *Système ordinaire*, pour faire dans le même temps, la mouture de 522^k50 de blé, et consommer 74^k76 de charbon.

La différence pour le déchet n'étant que de quelques dix-millièmes, ne mérite pas attention.

Les expériences ont été poursuivies plus loin encore : on a voulu se rendre compte des résultats obtenus au blutage ; nous donnons à ce sujet le tableau qui résume les produits de 1500 kilogram. de boulange par chaque système.

3^e TABLEAU

COMPARAISON AU BLUTAGE DE 1500 KILOGRAMMES DE MOUTURE

DIVISIONS de la Bluterie.	SYSTÈME Cabanes.		SYSTÈME ordinaire.		DIFFÉRENCES pour le système Cabanes			
	Poids.		Poids.		plus.	moins.	plus.	moins.
	qx. k.	qx. k.	qx. k.	qx. k.		k.	k.	k.
1 ^{re} Fleurs.....	724.50	801 »	700.50	782.50	24 »	» »	48.50	» »
Fleurs rondes.....	76.50		82 »		» »	5.50		» »
1 ^{re} Gruaux.....	446.20	380.70	456.50	378 »	» »	40.30	2.70	» »
2 ^e id.....	444.50		438 »		3.50	» »		
3 ^e id.....	49 »		46 »		3 »	» »		
4 ^e id.....	44 »		37.50		6.50	» »		
Remoulages.....	32.20		27 »		5.20	» »		
Reconpettes fines.....	48 »	464.20	40 »	420.70	8 »	» »	34.50	» »
Id. moyennes..	84 »		62.70		24.30	» »		
Petits sons.....	62.70	453.20	63.50	202.20	» »	0.80	45 »	» »
Sons moyens.....	84.50		443.30		» »	34.80		» »
Gros sons.....	11 »		25.40		» »	14.40		
	4504.40	4501.40	4492.40	4492.40		55.70	45 »	

En résumé, il résulte de la comparaison faite au blutage par les deux systèmes, qu'il y a également eu avantage comme argent avec l'accélérateur.

Voici en effet les chiffres déterminés, avec les prix qui ont été fixés par la Commission elle-même :

801^k à 80 fr. les 50 kil. = 320 fr. 50 cent.

380^k70 à 14 fr. les 50 kil. = 106 fr. 59 cent.

464^k20 à 7 fr. les 50 kil. = 22 fr. 98 cent.

453^k20 à 5 fr. les 50 kil. = 15 fr. 52 cent.

1501^k40

465 fr. 49 cent. Système Cabanes : 465 fr. 49 cent.

782^k50 à 20 fr. les 50 kil. = 313 fr. » cent.

378^k à 14 fr. les 50 kil. = 105 fr. 84 cent.

429^k70 à 7 fr. les 50 kil. = 48 fr. 15 cent.

202^k20 à 5 fr. les 50 kil. = 20 fr. 22 cent.

1492^k40

457 fr. 21 cent. Système ordinaire : 457 fr. 21 cent.

Différence en faveur du système Cabanes : 8 fr. 28 cent.

Ce blutage a été fait par ordre de la Commission, dans les bluteries de M. Elvin, à Saint-Denis, sur les observations faites par M. Darblay, afin d'opérer par les bluteries de commerce et non par celles de la Manutention.

Quoi qu'il en soit, malgré ces résultats très-favorables, le système d'insufflation n'a pas été continué. Mais M. Cabanes, en homme convaincu, a monté à Bordeaux une usine fort importante, où il a appliqué son accélérateur, dont on est toujours très-satisfait. MM. Vachon, à Lyon, en avaient également jugé l'emploi avantageux. Plusieurs moulins en Belgique, fonctionnent de même avec succès. Nous croyons pouvoir dire que si ce système ne s'est pas répandu davantage, cela tient surtout au grand nombre de moulins montés à l'anglaise, et qui sont plus que suffisants pour satisfaire aux besoins de la consommation.

Il est évident qu'un propriétaire, qu'un meunier qui possède un moulin de cinq à six paires de meules, disposés pour utiliser toute la force motrice disponible, en ne leur faisant moudre que 20 à 24 hectolitres au plus par paire, par vingt-quatre heures, ne croit pas trouver avantage à modifier son mode de travail, ni à supprimer quelques-unes de ses meules; son usine pourrait paraître moins importante.

Cependant l'auteur, persévérant, a cherché à étendre les applications de son système en le perfectionnant. Il a pensé que dans un grand nombre de cas, il serait utile d'avoir de petits moulins qui pourraient être facilement transportables, et qui, par cela même, serviraient soit dans les fermes, soit à l'armée en campagne.

A cet effet, il propose des meules de 1 mètre de diamètre avec *introduction d'air froid lavé*. C'est l'appareil dont nous avons parlé ci-dessus. Comme on a pu le voir, l'air est introduit au centre par un ventilateur actionné par le fer même de la meule inférieure qui est mobile, tandis que la meule supérieure est fixe.

M. Cabanes n'est pas tombé dans l'exagération extrême des meules réduites à 25 ou 30 centimètres de diamètre, qui ont été, depuis plusieurs années, prônées et envoyées partout, comme donnant de très-bons résultats, et qui ne pouvaient que concasser le blé, mais non suffisamment affleurer la mouture.

Avec des meules de 1 mètre et même 0^m85 à 0^m90, comme les font M. Pinet d'Abilly et M. Wells-Grollier de Vivonne, on peut faire un bon travail, comme moutures rondes, qui sont celles que l'on doit généralement préférer.

Selon les renseignements qui nous ont été communiqués par M. Cabanes fils, une paire de meules à insufflation de 1 mètre peut moudre par heure 115 à 116 kilog. de blé, en dépensant moins de force pour les faire mouvoir.

En rendant la meule inférieure mobile, on supprime l'*archure* qui recouvre habituellement la meule supérieure. Il en résulte économie de temps et de matière, parce que la vapeur qui se forme à la sortie des

meules, se mêlant avec l'évaporation de la rame, ou la folle farine qui se dégage de la mouture, forme une sorte de pâte qui adhère aux parois de l'archure, et qu'il faut enlever de temps à autre.

Par l'emploi de l'air froid, introduit entre les meules, la boulange n'en sort pas brûlante ni brûlée, malgré la quantité de travail qu'on leur fait faire. M. Cabanes fils a constaté que la température n'est pas de plus de 27 à 28 degrés centigrades, tandis qu'avec les meules ordinaires, les bons meuniers, pour ne pas avoir plus de 32 à 33 degrés, ne leur font produire que 80 à 90 kilog. par heure.

L'économie de force et de place, comme la simplicité de la construction, devront faire adopter un tel système, dont on appréciera sans doute les avantages, surtout chez les cultivateurs qui peuvent moudre leur blé dans leurs fermes.



SASSEUR MÉCANIQUE POUR SEMOULES ET GRUAUX

Par **M. CABANES**, minotier à Bordeaux

Breveté le 30 août 1855

(PLANCHE 163.)

L'appareil que l'auteur désigne par le nom de *Sasseur mécanique* est destiné au traitement des semoules de blés durs et des gruaux de blés tendres.

Il se compose principalement d'un tamis suspendu dans une boîte, et possédant ainsi qu'elle deux mouvements, un horizontal alternatif, et un autre vertical également alternatif. Ces deux mouvements ont pour but de séparer la mouture soumise au sassage, en deux parties, dont l'une la plus légère, ou les particules de son, vient à la surface, tandis que l'autre plus lourde et constituant les semoules passe au travers des soies, qui garnissent le tamis, et est reçue dans plusieurs coffres suivant les numéros de grosseur des semoules.

Une toile flottante garnit le bord inférieur du tamis, de façon à confiner l'air entre la surface inférieure des soies et le fond de la boîte. Cette disposition produit une insufflation au travers des soies, de dessous en dessus qui favorise la séparation désirée, en repoussant les parties légères en dessus.

Le Sasseur mécanique est représenté avec détails dans la planche 162.

La fig. 1 en est une élévation longitudinale ou vue extérieure.

La fig. 2 représente une coupe longitudinale suivant la ligne 1-2 (fig. 3.)

La fig. 3 en est une autre coupe faite transversalement suivant 3-4.

L'ensemble du mécanisme repose sur deux bâtis en fonte A réunis par des entretoises en fer.

Les deux pièces principales sont le tamis B et la boîte C sur le fond de laquelle tombe la semoule avant de se rendre dans les coffres ou réservoirs D, D' et D².

Le tamis B est divisé dans le sens de sa longueur en trois numéros de soie qui correspondent à trois ouvertures percées dans fond de la boîte *c*, *a*, *a'*, *a*², par lesquelles s'écoulent les semoules pour tomber de là dans chacun des réservoirs D.

On remarquera les deux ventilations E et E' dont la fonction est d'achever de nettoyer la semoule en la débarrassant des derniers vestiges de poussière qu'elle pourrait encore contenir. Le ventilateur E est à double jet afin de desservir deux sorties à la fois.

Le tamis et la boîte sont suspendus par le milieu de leur longueur à un arbre F, dont trois points *b*, *b'* et *c* sont des collets tournés excentriquement, mais de façon que les centres des deux *b* et *b'* se correspondent et soient diamétralement opposés à celui du collet *c*.

Les deux collets *b* et *b'* sont embrassés par des colliers en fer *d* et *d'* fixés après les bords de la boîte C; celui *c* correspond au collier *e* fixé après le tamis.

L'arbre F étant animé d'un vif mouvement de rotation, les collets excentrés, par leur disposition relative, font nécessairement s'éloigner et se rapprocher l'un de l'autre le tamis B et la boîte C, alternativement et dans le sens vertical; la même raison fait que, lorsque les collets ont leurs centres sur une même ligne horizontale, les deux pièces susdites sont à leur maximum de rapprochement, et ont éprouvé un déplacement horizontal égal à la distance des centres des collets *b* et *c*: mouvement qui est nécessairement inverse et alternatif.

Pour que ces deux mouvements, possédés par le tamis et la boîte, soient bien parallèles, ou pour mieux dire, que ces organes conservent leur parallélisme, ils sont montés sur six balanciers G, fixés aux bâtis, et munis de bielles *f*, qui se rattachent, l'une au tamis et l'autre à la boîte C, pour un même balancier. Ceux-ci sont réunis entre eux, trois par trois, par une tringle en bois H, qui s'assemble par un axe articulé à la branche *g* solidaire de chaque balancier G.

Il résulte de cet arrangement que, quels que soient les mouvements du tamis et de la boîte, ils peuvent rester exactement parallèles entre eux dans toute leur longueur.

Le tamis B est entouré à son bord inférieur d'une bande de toile I qui flotte librement sur le fond de la boîte C. Lorsque l'appareil est en marche et que le tamis et la boîte sont éloignés l'un de l'autre par l'effet des collets excentrés, la bande de toile I touche à peine le fond de la boîte C, et l'air s'introduit facilement entre ce fond et les soies du tamis; au contraire,

quand le tamis et la boîte se rapprochent l'un de l'autre, la bande de toile, se repliant sur le fond, ferme le passage à l'air et le force de passer au travers des soies du tamis.

Ce résultat est un des plus heureux, et des plus indispensables pour l'opération du tamisage; cette insufflation repousse les parties légères à la surface et les séparent des semoules qui, sollicitées par les mouvements dont j'ai parlé ci-dessus, passent au travers des soies et tombent sur le fond de la boîte C, dont le mouvement vibratoire horizontal leur fait parcourir toute la longueur.

Le tamis et sa boîte C, ont sur le tracé ci-joint une inclinaison dans le sens de la marche de la semoule : mais la machine pourrait fonctionner tout à fait horizontalement.

On peut remarquer une trémie J qui sert à alimenter le sasseur et qui possède un rouleau engreneur h.

L'arbre moteur F porte sa poulie K et un volant L; il commande le ventilateur E' par les poulies M et N', et le mouvement se renvoie à celui E.

Le rouleau engreneur h reçoit son mouvement du même arbre F par les poulies N et N'.

Ainsi cette disposition basée sur le principe de la bande de toile produisant l'insufflation, et les mouvements vibratoires représentant les mouvements de l'ouvrier dans le tamisage à bras, elle donne les meilleurs résultats.

Pour compléter les documents relatifs à cette ingénieuse machine, nous allons donner, d'après M. Cabanes, les résultats constatés à son usine de bordeaux, dans les premiers temps de son application.

Nous avons entre les mains les divers échantillons obtenus à l'appareil, et qui ont été beaucoup plus détaillés qu'on n'a l'habitude de le faire généralement. Ces détails ne peuvent que confirmer les avantages qui doivent ressortir dans la meunerie, avec l'emploi d'un tel système.

NOTE SUR LE SASSEUR MÉCANIQUE

POUVANT FAIRE LE TRAVAIL D'UNE USINE ÉCRASANT 300 HECT. DE BLÉ PAR JOUR

Communiquée par M. CABANES fils.

PRIX ET POIDS DES ÉCHANTILLONS

DE 360 KILOGRAMMES DE GRÉSILLONS DE M. DUBORD DE NÉRAC,

Divisés par le sasseur CABANES.

N° des échantillons.

N° 0. — Type des 360 kilogrammes estimés de fr. 18 les 50 kilog.
soit..... fr. 129 60

Ces 360 kilogrammes de mouture ont produit :

N° 1. — 70 kil. }	à fr. 54 les 100 kil.	fr. 77 22
N° 2. — 73 — }		
N° 3. — 55 — }	à fr. 45 les 100 kil.....	24 75
N° 4. — 26 — }		
N° 5. — 29 — }	à f. 30 les 100 kil.....	48 30
N° 6. — 10 — }		
N° 7. — 14 — }		
N° 8. — 54 — }		
N° 9. — 28 — }		

Soufflures et vo-

lant perdu... 1 —

 360 kil.

150 27

Coût du N° 0.

129 60

Bénéfice obtenu après l'opération..... fr. 20 67

Ce travail a été fait dans moins d'une heure un quart, il a occupé un homme payé à raison de 2 fr. 50 par jour, et de plus, la force motrice d'un demi-cheval.

Cette opération a été effectuée complètement en ne changeant que deux fois de toile.

On conçoit facilement le bénéfice qui peut se faire sur les issues de boulange, puisque sur 360 kil. la différence est de 20 f. 67 cent.

Tandis que jusqu'à ce jour, pour obtenir les gruaux propres à la fabrication de ces belles farines dites *de gruaux*, on était obligé de faire sasser les grésillons à bras, et que chaque ouvrier sasseur était payé à raison de 5 à 6 fr. par jour et ne faisait que 50 kil. de marchandise dans sa journée.

La même différence existe en faveur du système Cabanes dans le sassage des semoules pour pâtes d'Italie. On obtiendrait même des avantages plus grands en ce sens qu'il n'y a pas besoin de changer de toiles comme pour des grésillons, et qu'il y a par là moins de temps perdu.

Il est évident, du reste, que les prix mentionnés plus haut sur l'estimation des issues varie suivant les localités et les époques.

PROCÉDÉ DE TANNAGE

Par **M. CARGANICO**, à Châlon-sur-Saône.

Il faut prendre les peaux dont le poil est le plus fourré, en saison d'hiver, aussitôt que les bêtes sont abattues ; on les met dégorger dans l'eau fraîche, afin d'en extraire le sang ; on change l'eau autant de fois qu'il est nécessaire, jusqu'à ce qu'elle ne soit plus que légèrement teinte. Après avoir bien foulé ces peaux, on tranché les chairs, afin qu'il ne reste que le nerf. On les met de nouveau dans l'eau claire, puis elles sont foulées de nouveau et travaillées de la même façon que si elles étaient soumises à l'action de la chaux ; cela pour les purger et en extraire le sang.

Après avoir opéré de cette façon du côté de la chair et du côté du poil, on les trempe de nouveau dans l'eau pour les faire dégorger. Ensuite, on les place dans un vase contenant 1 litre d'eau par kilogramme de cuir et 25 grammes d'esprit-de-vin, et on les foule de nouveau dans cette eau.

On ajoute par kilogramme de cuir 250 grammes de tan et 25 grammes d'esprit-de-vin : le tout est mis dans une chaudière contenant 2 litres d'eau par kilogramme de cuir, et on fait bouillir. Le tout est ensuite versé dans une cuve avec 250 grammes de tan sec : on a soin d'y déposer les cuirs légèrement tièdes. Il faut les sortir au moins six fois la première journée, cela pour saisir l'épiderme et consolider la racine du poil. Le deuxième jour, on fait chauffer la même composition, en ajoutant 100 grammes de tan et 25 grammes d'esprit-de-vin par kilogramme de cuir, en les lavant cinq ou six fois et en maintenant l'eau légèrement tiède, et cela au moins pendant quatre jours.

Le cinquième jour, tout le tan est retiré pour être remplacé par un double volume de même matière, et encore à l'eau légèrement tiède ; puis l'on augmente chaque jour de 25 grammes de tan par kilogramme de cuir et 10 grammes d'esprit-de-vin, et ce travail dure pendant cinq jours de suite.

Ensuite, le tout est retiré et changé de cuve en mettant 1/2 kilogramme de tan sans esprit-de-vin et en le soumettant de nouveau à une ébullition, et on dépose ensuite cette quantité de cuir dans le contenu tiède.

Après ce travail, les cuirs sont lavés, le tan changé et remplacé par du tan moulu, que l'on saupoudre sur les cuirs étendus le poil en dessus, puis abreuvés de l'ancienne eau, qui est renforcée par une nouvelle ébullition de tan et d'esprit-de-vin : le tout versé tiède et en assez grande quantité pour que le poil des cuirs soit trempé. On les laisse dans cet état de un à deux mois, selon leur force.

Une seconde opération est faite de la même manière, en changeant ce

tan deux ou trois fois, suivant la force des cuirs, et ce tannage est solide et durable.

Ces cuirs étant ainsi tannés, sont lavés et rincés, puis séchés aux trois quarts ; on les foule et on les crépit, afin d'ouvrir les pores ; on enlève les grosses chairs par le battage ; on les refoule dans l'eau claire ; puis on les étend sur un marbre, pour les relever et les exposer à l'air. Puis, étant secs, ils sont refaçonnés, de manière à rouvrir les pores pour recevoir les corps destinés à leur conservation et leur nourriture. En dernier lieu, on les place dans une étuve, étendus sur une table, et on les imbibe de gomme laque dissoute dans l'esprit-de-vin ; puis, on applique la composition suivante, qui doit être en ébullition tandis que le cuir est tiède ; savoir :

Une partie de suif, une partie de cire, une partie d'huile de foie de morue ; le tout fondu ensemble.

Après l'introduction de cette composition, on foule et on mouille le cuir, pour pouvoir parer et cirer selon l'usage. Une fois dans cet état, le cuir est doux, sain, insensible aux intempéries de la saison, et non accessible à l'humidité.

Le cuir tanné comme il est indiqué ci-dessus est destiné à confectionner des sabots-souliers.

Le poil, à l'intérieur, tient le pied toujours chaud.

Pour le préserver de toute humidité, on le place sur un sabot, c'est-à-dire sur une épaisse semelle en bois de noyer, à laquelle on donne la tournure, la façon et l'élégance du soulier.

CHEMINS DE FER

MACHINE LOCOMOTIVE DE MONTAGNE

SYSTÈME DOUBLE

PAR M. E. MAYER

Lors de la dernière exposition universelle de Paris, nous avons donné, dans ce recueil, la revue des machines-locomotives admises à cette exposition. Dans cette revue (voir le 57 du *Génie industriel*), il est fait mention, non pas d'une machine, mais seulement de dessins, d'une *locomotive double*, qui par ses heureuses dispositions était appelée, selon M. Tournasse, l'auteur de cette revue, à rendre d'éminents services sur les chemins de fer de montagne ; les faits viennent de sanctionner ses prévisions.

Voici ce qui vient d'être publié à ce sujet : « Une expérience du plus haut intérêt pour l'industrie des chemins de fer, a eu lieu lundi, 12 mai, sur le plan incliné du chemin de Paris à Saint-Germain. Une machine-locomotive double, appartenant à la compagnie du chemin de fer sarde *Victor-Emmanuel*, et construite sur les plans et dessins de M. Ernest Mayer, ingénieur du matériel de cette compagnie, a remorqué entre la forêt du Vésinet et la gare de Saint-Germain, sur une rampe de 35 millimètres, un train composé de 24 voitures et pesant 145 tonnes.

« Arrivé à la gare de Saint-Germain, ce train est redescendu, s'est arrêté au milieu de la rampe, et est remonté dans la gare avec la même facilité que dans le premier cas.

« Cette expérience, dont les résultats sont décisifs en faveur du système de M. Ernest Mayer, a eu lieu en présence de plusieurs administrateurs de chemin de fer, et des ingénieurs les plus distingués de l'Etat et des compagnies, qui ont voulu constater par eux-mêmes un résultat qui dépasse de beaucoup ceux que l'on a obtenus jusqu'à présent.

« Comme complément de cette expérience, nous ajouterons que la *machine-locomotive-double* de M. Ernest Mayer a fait pendant huit jours, sur le plan incliné du chemin de fer de Saint-Germain, le service qui s'accomplit ordinairement au moyen des appareils atmosphériques, et qu'elle a présenté sur ce système une économie considérable, en même temps qu'elle est capable d'un effort double.

« Ces résultats, que les progrès incessants de la science sont appelés à développer encore, rendent possibles des tracés que l'on croyait impraticables; ils abaissent les obstacles, aplanissent les montagnes, et réalisent, pour les communications par chemin de fer, le mot politique de Louis XIV : Il n'y a plus de Pyrénées. »

Le résultat de ces expériences sert aussi, dit M. Tourasse, à démontrer l'impropriété, pour le service des chemins de fer en montagne, des monstrueuses machines-locomotives du système Engerth, récemment introduites en France, qui ont entre autres graves inconvénients, ceux d'écraser les rails, de fatiguer beaucoup plus la voie, et de ne pouvoir remorquer d'aussi fortes charges, ni passer aussi facilement dans les courbes de petits rayons, que les *locomotives doubles* du système de M. Ernest Mayer.

AGRICULTURE

ENGRAIS PERFECTIONNÉ

Par **M. POISSON**, à Vanves

Cette invention a pour objet un engrais d'une composition nouvelle, économique, et qui, étant d'une couleur très-noire, présente l'avantage d'absorber mieux que tout autre engrais la chaleur des rayons du soleil. Selon son inventeur, il doit remplacer parfaitement le guano.

Le nouvel engrais se compose d'un mélange de substances animales, végétales et minérales, qui sont : l'urine, la tourbe, le sulfate de chaux et le phosphate de chaux.

L'urine, substance ammoniacale, dégage des gaz en produisant de l'alcali volatil ; ce sont ces gaz qu'il importe de retenir dans l'engrais. Voici comment on opère pour sa préparation :

On dispose un bassin pouvant contenir les liquides, et après avoir broyé ensemble ou séparément 12 mètres cubes de tourbe, 2 mètres cubes de sulfate de chaux cuit et 1 mètre cube de phosphate de chaux, on place ces matières dans la fosse et on les immerge dans l'urine. L'auteur donne de préférence à la fosse les dimensions suivantes, pour les proportions de matières indiquées ci-dessus :

Longueur 4 mètres.

Largeur 2 mètres.

Profondeur 2 mètres.

On laisse macérer pendant 30 à 40 jours, suivant les saisons, puis on fait sécher sous des hangars, et l'on obtient ainsi un engrais à l'état de poudre noirâtre.

La tourbe, comme on sait, est une substance végétale formée de débris d'herbes, de feuilles, de racines et de plantes pourries, converties en une masse noirâtre et onctueuse, qui sert de conducteur à la substance azotée, et amende ainsi la terre.

La tourbe seule ne suffit pas pour absorber une quantité suffisante d'urine pour le nouvel engrais ; c'est par cette raison que l'inventeur ajoute le sulfate de chaux, substance très-stimulante, dont la quantité est nuisible, surtout si elle est employée seule ; mais en aidant à la tourbe à absorber l'urine, le gypse se combine avec cette substance et produit du sulfate d'ammoniaque. Le sulfate de chaux a de plus l'avantage de détruire les altises et toute espèce de larves si nuisibles à l'agriculture.

Le phosphate de chaux, substance provenant de la calcination des os, est, dit l'auteur, indispensable pour les céréales.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVETS D'INVENTION

ACCORDÉS A QUELQUES PERSONNAGES CÉLÈBRES

DU DIX-SEPTIÈME SIÈCLE

Le *Magasin pittoresque* publie un document fort curieux sur des brevets d'invention ou plutôt des privilèges accordés par Louis XIV pour l'exploitation de certaines inventions ou industries.

« M^{me} de Maintenon, n'étant que veuve Scarron, obtint un brevet pour exploiter un four à pâtisserie de son invention. Ce curieux document, resté inconnu à l'historien de M^{me} de Maintenon, M. de Noailles, a été publié pour la première fois par M. Depping (1).

« Aujourd'hui, dernier septembre 1674, le Roy estant à Versailles, « voulant gratifier et traiter favorablement dame Françoise d'Aubigny (d'Aubigné), veuve du feu sieur Scarron, Sa Majesté luy a accordé « et fait don du privilège et faculté de faire faire des astres (âtres) à des « fourneaux, fours et cheminées d'une nouvelle invention, sans pouvoir « néantmoins obliger les particuliers à s'en servir et prendre plus grande « somme que celle dont il aura été convenu, ny prétendre aucun droit « de visite. Fait Sa Majesté deffenses à toutes personnes de faire ni contrafaire lesdits astres, à peine de 1,500 livres d'amende ; m'ayant Sa Majesté commandé d'expédier à la dite dame veuve Scarron toutes lettres « à ce nécessaires, et ce pendant le présent brevet qu'elle a signé de sa main et fait contresigner par moy. » COLBERT.

« On ignore si la future M^{me} de Maintenon mit à profit ce brevet. « Si cette invention avait eu un grand succès, dit M. Depping, que seraient « devenus Saint-Cyr, et l'*Esther* et l'*Athalie* de Racine ? »

« Les plus hauts personnages, les esprits les plus distingués, ne dédaignaient pas alors de prendre des brevets d'invention. L'un obtient, en 1659, un privilège pour la fabrication et le débit du chocolat dans toutes les villes du royaume ; l'autre, en 1666, « pour la confection d'un « combustible moins cher que le charbon, et fait d'une terre qui abonde « en France. » Charles Dufrény demande, en 1686, un brevet « pour une « chaise roulante, suspendue sur un ressort de fer. » En 1701, Louis de Beaumont obtient même le monopole du *débit de la glace et de la neige dans toute la France.*

(1) Documents pour l'histoire du règne de Louis XIV, publiés par M. Depping.

Plusieurs de ces industriels s'enrichirent; d'autres eurent moins de bonheur. Tel fut Boule, l'inventeur de ces jolis meubles dont le prix est aujourd'hui si élevé. Louis XIV l'avait généreusement logé au Louvre; mais cet asile ne le protégeait pas contre les poursuites de ses créanciers. Pontchartrain écrit à Mansart, l'intendant des bâtiments :

« Les créanciers du nommé Boule, ébéniste, qui ont des contraintes « par corps contre luy, demandent la permission de les faire exécuter « dans le Louvre. Et comme il a été un temps que le roy et Monsieur de- « voient des sommes assez considérables aux ouvriers, S. M. m'a ordonné « de voir ce qui s'est passé depuis, et s'il luy est encore deu quelque « chose. » (Tome II, p. 843.)

SÉCURITÉ INTERNATIONALE ILLUSOIRE DE LA LOI BELGE

SUR LES BREVETS D'INVENTION

Un article, émanant d'une agence de Bruxelles, et reproduit par divers journaux, engage les inventeurs à prendre en premier lieu, leur brevet en Belgique, en leur assurant qu'ainsi ils se trouveront légalement sauvegardés à l'étranger, attendu qu'un brevet belge donne à son titulaire seul, le droit d'obtenir ensuite des brevets en France, en Autriche et aux États-Unis.

Cette assertion repose sur une fiction que nous ne devons pas laisser ignorer aux inventeurs.

Dans l'état actuel des législations, la Belgique, il est vrai, accorde la plus longue jouissance aux brevets d'invention et moyennant une taxe très-réduite; mais quant à la sécurité, la France ne peut laisser à d'autres le mérite d'une initiative qu'elle a la première posée dans la loi du 5 juillet 1844, en ce qui concerne la reconnaissance du principe du droit international en faveur des inventeurs.

Disons de suite que notre loi qui, à côté de bons germes, laissait encore bien à désirer, subit dans ce moment un travail de transformation qui, au triple point de vue de la réduction de la taxe, de l'augmentation de la durée et de la consolidation des brevets, laissera loin derrière elle les législations étrangères.

En revenant à la loi belge, il faut que les inventeurs sachent bien que la garantie internationale tant prônée n'est qu'illusoire; et d'abord, en indiquant les pays : France, Autriche et États-Unis, où l'inventeur seul aurait le droit légal de se faire breveter, après avoir pris date en Belgique, l'article reconnaît implicitement, à l'indiscrétion ou à la fraude, la faculté de se faire privilégier, au détriment du véritable inventeur, dans tous les autres États, tels que : *Angleterre, Russie, Espagne, Portugal, Italie,*

Hollande, Prusse, Bavière, Saxe, Hanovre, Wurtemberg, Bade, Suède, Danemark, etc. Or, c'est déjà un assez bon lot laissé aux pirates des inventions, et ce serait inévitablement la conséquence de toute communication ou publicité, qui serait faite par le breveté belge avant de se mettre en mesure dans ces divers pays.

Mais faut-il penser, comme le prétend cette agence de Bruxelles, qu'à l'exception de ces divers États, le brevet belge aura pour lui exclusivement la possession ultérieure des brevets en France, en Autriche et aux États-Unis?

A cela, il y a une réponse affirmative et négative : Oui, si, avant que ce soit, et dans les trois mois de sa demande, le breveté belge se fait privilégier dans ces trois pays; non, s'il s'y laisse devancer par un tiers.

La France ne reconnaît bien, en effet, de brevet valable, qu'à l'inventeur breveté à l'étranger; mais comment empêcher toute autre personne qui aurait eu connaissance des procédés de l'inventeur de devancer ce dernier, et de demander un brevet en France, sans déclarer en aucune manière l'existence du brevet étranger?

L'administration est tenue de délivrer le brevet, bon ou mauvais; sans doute, le véritable inventeur pourra ultérieurement faire déchoir le brevet français frauduleusement pris, mais au profit de qui? du domaine public, par l'application des articles 30 et 31.

Ainsi le breveté belge, par suite d'une sécurité mal fondée, se trouvera dans la fâcheuse alternative suivante : ou introduire, à ses frais, risques et périls, une instance en déchéance au profit de la société, ou transiger avec le breveté qui l'aura devancé.

Une position analogue sera faite en Autriche au breveté belge, s'il s'y est laissé devancer par un tiers, car l'Autriche n'exige la production du brevet étranger, que lorsque le pétitionnaire en fait mention dans sa demande; hors cela, chacun obtient un brevet d'invention en Autriche.

Or, une fois le brevet délivré en Autriche, il restera au breveté belge la même alternative qu'en France.

Quant aux États-Unis, la législation américaine dit bien : « que le breveté étranger a six mois de préférence à tout autre, à partir de la concession de son privilège, pour se faire patenter en Amérique; » mais si par une indiscretion du breveté belge, la communication de sa découverte est envoyée à Washington, il est à craindre que le citoyen américain ne se fasse pas grand scrupule de prêter serment d'inventeur, et, si avant l'expiration des six mois, le breveté belge fait une demande analogue, il suffira au même citoyen américain d'affirmer, au moyen de deux témoins faciles, qu'il possédait l'invention avant le breveté belge, et la patente lui sera accordée au détriment du véritable inventeur.

Enfin, en Angleterre, le pétitionnaire a la faculté, soit d'un serment à titre d'inventeur, soit d'un serment comme possédant l'invention par communication; or, le pirate prête ou fait prêter par un tiers le deuxième

serment qui le met parfaitement à l'aise; si donc le breveté belge laissé franchir le délai d'opposition, la patente reste acquise au premier requérant.

Et d'ailleurs, comment le breveté belge reconnaîtra-t-il, en temps utile s'il est devancé, lorsque, sous un même titre général, tel que : *Perfectionnements dans l'éclairage au gaz*, s'entendent souvent plus de vingt demandes en instance complètement distinctes; fera-t-il opposition à chacune des vingt demandes en instance? Pourra-t-il en supporter les frais: il s'y ruinerait.

Enfin la loi belge prescrit la publication officielle des brevets dans les trois mois de leur concession; tandis qu'en France cette publication n'a lieu qu'après le paiement de la deuxième annuité; puis la loi belge exige la mise en exploitation dans l'année, tandis que la France accorde deux années.

Or, de la première prescription concernant la publicité officielle en Belgique, il résulte que l'inventeur, à partir de ce moment, se trouve légalement privé de toute faculté d'être privilégié à l'étranger.

D'après la deuxième prescription, le breveté belge, qui n'aurait pas mis en exécution dès la première année, se trouve, par la déchéance du brevet, privé de tous les droits qu'il aurait acquis ultérieurement à l'étranger.

D'après ces considérations, prétendre qu'un brevet belge donne à son titulaire une garantie internationale, c'est, nous le répétons, une assertion qui, bien qu'admissible en droit, est illusoire en fait.

En résumé, le droit universel de l'inventeur sur ses œuvres devrait lui être consacré à l'exclusion de tous autres, par une législation internationale de tous les pays industriels; mais, dans l'état actuel, la loi belge protège moins que la loi française sa devancière, et ne saurait donner pleine sécurité à l'étranger aux auteurs des découvertes qui enrichissent l'industrie et font progresser la civilisation. Ces derniers feront donc bien, pour assurer leurs droits, de se faire simultanément privilégier dans les divers États.

Quant à la priorité honorifique d'une découverte, si l'inventeur se contente d'une gloire improductive, il n'est nullement besoin d'aller en Belgique pour la constater authentiquement, il suffit à son auteur de la faire enregistrer au secrétariat de l'Académie des sciences ou de la Société d'encouragement, ou encore plus simplement dans un journal quotidien ou scientifique.

BATEAUX A VAPEUR POUR LA NAVIGATION FLUVIALE

M. Quérue! ingénieur-constructeur à Passy, vient de lancer dernièrement un bateau à vapeur de son système avec condensation par la quille du navire; le succès de ses précédents essais prend une nouvelle force dans la bonne fonction de ce nouveau bâtiment.

M. Hervié continue les expériences de son bateau avec turbine à réaction, dont il espère d'heureux résultats comme force et comme moindre dégradation des berges.

M. Girard fait construire un bâtiment dont la machine à vapeur, établie dans les ateliers de M. Froment, présentera des dispositions essentiellement nouvelles, et fournira un nouveau moteur peu volumineux, économique et permettant l'emploi avantageux de la vapeur à des pressions jusqu'ici non employées; enfin, d'autres ingénieurs et constructeurs étudient, mettent en œuvre et prônent une foule de dispositions ingénieuses et avantageuses concernant l'emploi de la chaudière inexplosible, de dispositions de bâtiments propres à naviguer dans les canaux, etc., etc.

Les questions relatives à la navigation sont donc poursuivies avec une autorité croissante, et dans ce vaste problème les uns modifient le moteur, les autres le propulseur, d'autres les dispositions générales des bâtiments.

Nous pensons donc qu'on lira avec intérêt le compte-rendu d'un jugement intervenu le 23 mai 1855 entre M. Burnet le demandeur, et MM. Dizez et Place, défendeurs, et M. Langlois, intervenant.

L'objet en litige concernait un système de bateaux à vapeur ayant une seule roue à aubes à l'arrière.

En attendant les transformations que l'avenir nous prépare, il est bon quelquefois de jeter un regard en arrière sur ce que le passé nous a déjà donné.

EXTRAIT DU JUGEMENT.

« Le tribunal après en avoir délibéré conformément à la loi;

« Joint la cause de Langlois, intervenant, comme défendeur, à celle de Dizez et Place, défendeurs principaux, avec lesquels il a un intérêt commun, et statuant sur le tout par un seul et même jugement;

Faisant droit :

« Attendu que Burnet fonde sa demande en contrefaçon sur un brevet pris le 17 juin 1851 pour « un système de bateaux à vapeur ayant une « seule roue à aubes, » lequel présente, suivant lui, plusieurs avantages énumérés dans le mémoire descriptif joint au brevet;

« Attendu que bien que Burnet n'ait pas spécifié d'une manière précise, dans son brevet, la partie de son système qu'il entendait breveter, comme une invention nouvelle, néanmoins il résulte des explications données en son nom, dans le cours des débats, que l'invention qu'il reven-

dique aujourd'hui, et qu'il prétend avoir été contrefaite par les défenseurs, consiste principalement dans le choix de l'emplacement de la roue servant de propulseur au bateau, laquelle est placée dans une coupure ou échancrure en forme de canal pratiqué au milieu de l'arrière du bateau, disposition qui, entre autres résultats utiles, signalés au brevet, aurait particulièrement celui de concentrer dans l'intérieur de ladite échancrure l'agitation des vagues causée par le mouvement de la roue, et d'éviter ainsi la détérioration des berges des canaux sur lesquels Burnet articule que son bateau est spécialement destiné à naviguer ;

« Attendu que quel que soit le mérite de cette idée, et en supposant que le seul choix de l'emplacement de la roue puisse être considéré comme une invention ou comme une découverte, il faut encore, pour qu'une telle invention soit brevetable, qu'elle n'ait pas été connue ou pratiquée publiquement antérieurement au brevet ;

« Attendu que les pièces et documents produits par les défenseurs fournissent la preuve que, dès l'année 1802, un bateau à vapeur offrant des dispositions tout à fait semblables à celles du bateau de Burnet, quant à l'emplacement de la roue dans une échancrure, à l'arrière du bateau, avait été exécuté en Angleterre, par un ingénieur du nom de Symington, sous les ordres de lord Dundas, et avait navigué en remorquant deux autres bateaux sur le canal Feritz et Elyde, et que le bateau auquel on avait donné le nom de : *la Charlotte Dundas*, était resté pendant plusieurs années exposé à la vue du public, dans une baie du susdit canal, près de Brinsford ;

« Attendu que si *la Charlotte Dundas* paraît n'avoir pas été employée pour le commerce ni pour un service de longue durée, la construction de ce bateau n'en est pas moins restée un fait acquis dans les annales de l'industrie et de la science puisque dans un ouvrage sur la navigation à vapeur composé par Bionnet-Wooderest, imprimé et publié à Londres, en 1848, et dont un exemplaire a été mis sous les yeux du tribunal, on trouve l'historique et la description de ce bateau avec des dessins dont l'examen ne laisse pas de doute sur la parfaite similitude qui existe entre le système de *la Charlotte Dundas*, quant à l'emplacement de la roue, et celui de Burnet.

« Attendu qu'il est également établi qu'en 1817 et 1818 un étranger, du nom de Jernstedt, a pris, en France, un brevet d'invention et un brevet de perfectionnement pour l'invention d'un bateau à vapeur qui était partagé en deux dans le sens de sa longueur par une coupure en forme de canal dans laquelle se trouvait placée la roue servant de propulseur, laquelle coupure, d'après le certificat d'addition, pouvait, à volonté, être remplie ou comblée dans la partie antérieure de manière que la partie restant vide à l'arrière et renfermant la roue motrice offrait alors une disposition tout à fait semblable à l'échancrure du bateau Burnet ;

« Attendu qu'il est encore justifié qu'en 1821, le 30 mars, un sieur Hou-

chard a pris un brevet d'invention pour un mécanisme applicable à un bateau dont le propulseur se trouvait également placé dans un canal partageant le bateau en deux dans toute sa longueur ;

« Attendu, enfin, qu'il est constant, d'après divers certificats et autres documents produits par les prévenus que deux bateaux appartenant à deux entreprises différentes et construits tous deux de la même manière quant à l'emplacement de la roue motrice dans un canal partageant chaque bateau en deux parties, ont fait le service pendant longtemps de Rouen à la Bouille ; que l'un de ces bateaux construit par le sieur Bien, en 1834, a navigué pendant dix-huit ans ; il faisait encore le service à la date du 2 avril 1855 ; que l'autre appelé *les Conoides*, construit par les sieurs Lemire et fils, en 1833, a navigué pendant plus de vingt ans, faisant le même service public de Rouen à la Bouille ;

« Attendu que de l'ensemble des faits énoncés ci-dessus, il résulte que l'idée de placer la roue ou les roues d'un bateau à vapeur dans une coupure ou canal pratiquée au milieu du bateau, pour éviter les inconvénients de diverses natures qu'entraîne l'établissement des roues placées à l'extérieur et sur les flancs du bateau, était connue et pratiquée notamment depuis longtemps avant le brevet Burnet ;

« Attendu que vainement Burnet voudrait donner à son système un caractère de spécialité et de nouveauté en prétendant que les dimensions particulières de l'échancrure de son bateau et sa situation à l'arrière établissent une différence notable entre ce bateau et ceux dont la coupure régnait dans toute la longueur de l'avant à l'arrière ;

« Attendu que la différence de longueur et de dimension de la coupure, en supposant qu'elle ait pu, dans certains cas, avoir quelque importance, suivant le but particulier que se proposaient les inventeurs de bateaux dont il a été question ci-dessus, n'en a aucune quant au résultat que Burnet prétend s'être proposé en prenant son brevet, c'est-à-dire quant à la conservation des berges des canaux sur lesquels ces bateaux naviguent ;

« Qu'en effet, la situation de la roue ou des roues dans l'intérieur d'une coupure ou échancrure, quelles que soient ses dimensions, a toujours pour effet d'éviter tous les inconvénients qu'entraînent les roues placées à l'extérieur et en saillie sur les flancs des bateaux notamment d'éviter l'agitation de l'eau et la formation des vagues produites à droite et à gauche du bateau ;

« Attendu que peu importe également que plusieurs des bateaux ci-dessus désignés comme semblables à ceux de Burnet n'aient pas été spécialement employés à la navigation sur les canaux, puisque s'ils ne l'ont pas été, il est constant qu'ils auraient pu l'être ; que la navigation sur les canaux n'a pas été et n'a pu être brevetée comme une invention par Burnet, et que le seul fait d'employer sur les canaux un mécanisme ou un système qui n'aurait été précédemment employé que sur les rivières, sans

d'ailleurs rien changer d'essentiel à ce système ou à ce mécanisme ne saurait être considéré comme une invention ou une découverte brevetable ;

« Attendu que d'après tout ce qui précède, il est constant pour le tribunal que l'invention brevetée par Burnet, le 17 juin 1851, n'était pas nouvelle lorsqu'il a pris son brevet, et que, par conséquent, ce brevet ne réunissant point les conditions de validité prescrites par la loi, ne peut servir de base à une poursuite en contrefaçon... »

Le jugement se base sur diverses antériorités acquises au domaine public.

Cependant certains documents, à notre avis fort importants, n'ont pas été fournis à la cause. Ainsi on paraît ignorer un brevet de 5 ans de M. Derheims portant la date du 19 janvier 1827.

M. Derheims admettait déjà à cette époque, comme de notoriété publique, l'emplacement d'une ou de deux roues à l'arrière des navires, les roues étant placées extérieurement. Or, son brevet a pour objet spécial l'encaissement des roues à pales dans la forme même des navires et dans sa largeur, de manière à préserver ces propulseurs de toutes avaries, tout en permettant aux bâtiments passage dans les rivières étroites, sans réaction sur les berges comme cela a lieu, d'après lui, inévitablement avec les roues arrière extérieures non encaissées. Ce brevet comprend un grand nombre de dessins et le mémoire fort remarquable qui l'accompagne traite la question à divers points de vue très-intéressants.

Nous comptons donner dans le *Génie* un travail complet sur les turbines de M. Girard ; et comme, dans l'esprit de cet éminent ingénieur, la question se rattache intimement à la navigation, nous parlerons alors des combinaisons que l'on pourra opérer pour constituer un navire d'un type nouveau réunissant plusieurs des améliorations que l'on expérimente en ce moment.

SOMMAIRE DU N° 65. — MAI 1856.

TOME 11^e. — 6^e ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Machine à vapeur à deux cylindres superposés par M. Scribe.....	225	Miroirs ductiles, par M. Rappaccioli...	252
Rapport sur l'appareil thermogène de MM. Beaumont et Mayer.....	228	Pile galvanique, par M. Doat.....	254
Élève des vers à soie, par M. et M ^{me} André Jean.....	236	Moulin à blé à insufflation d'air, par M. Cabanes.....	257
Application du basalte, par M. Adeock.	239	Sasseur mécanique, par M. Cabanes..	265
Conservation des grains, par M. de Coninck.....	246	Tannage, par M. Carganico.....	269
Préservation du fer, par MM. Westwood et Baillie.....	246	Machines locomotive, par M. E. Mayer.	270
Fabrication de l'acier, par M. Uchatius.....	247	Engrais, par M. Poisson.....	272
Fonds de hasard, par M. P. Dupont....	249	PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. Brevets accordés dans le xvii ^e siècle.....	273
Dragage sérícigrane, par M. Bovy.....	250	Sécurité internationale <i>illusoire</i> de la loi belge.....	274
		Bateaux à vapeur pour la navigation fluviale. Burnet contre Dircz et Place, et Langlois.....	277

AGRICULTURE

MANÈGE A COLONNE CENTRALE

Par M. FINET, à Abilly (Indre-et-Loire)

Breveté le 21 juin 1854

(PLANCHE 164.)

Le manège que nous publions, et qui vient de figurer à l'Exposition universelle d'agriculture, obtient, grâce à son heureuse disposition, à la commodité de son emploi, à la facilité de son établissement partout où il en est besoin, un succès très-grand, non-seulement en France, mais aussi chez les agriculteurs de l'étranger.

Nous avons représenté cet appareil en coupe verticale, dans la fig. 1, pl. 164, et en plan, dans la fig. 2.

Deux pièces en bois M forment la base du manège. Une plaque de fondation P, de fonte, est fixée sur ces pièces de bois par des boulons. La plaque P est fondue avec un renflement *d* qui forme crapaudine ou boîte à huile munie d'un grain d'acier *e*.

Une colonne centrale (1) de fonte D, creuse et verticale, qui, constituant la principale particularité du système, lui a donné son nom, est fixée par sa base sur la plaque de fondation, par des boulons. La partie inférieure de cette colonne est tournée et disposée pour recevoir la roue centrale B. Sa partie supérieure porte à son intérieur trois coussinets *k*, séparés par trois intervalles destinés à recevoir la graisse.

La roue B est de fonte; elle est alésée à son centre et tourne folle sur la colonne D. Sur son moyeu N, est ménagé un évidement pour recevoir l'huile qui sert à adoucir son frottement sur la colonne. L'huile descend ensuite au bas du moyeu et en graisse la base horizontale, que supporte une embase de la colonne.

Un pignon droit C, à dents de fonte, est fondu d'une seule pièce, avec une roue C', et tous deux sont alésés et ajustés sur un axe fixe R, et tournent par conséquent autour de cet axe. Mais afin de diminuer les frottements autant que possible, il existe en *s* une vis acérée, ou pointe vissée dans le fond du pignon C; le bout de cette vis se trouve en

(1) Un manège à colonne qui a été imaginé par M. Duvoir, en 1847, figurait également l'Exposition de 1856.

contact avec un grain d'acier fixé dans l'arbre fixe R ; par ce moyen, le pignon C et la roue C', du reste, solidaires, se trouvent suspendus sur cette vis s, l'axe fixe R ne joue, dans ce cas, que le rôle d'axe central.

Un pignon droit E engrène avec la roue droite C'. Ce pignon est porté par un axe vertical F au milieu de la colonne creuse D. Cet arbre roule en bas sur le grain e ; en haut il est retenu dans la boîte à graisse K, par les coussinets k. A sa base se trouve fixé le pignon E, et en haut la poulie G.

Cette dernière est destinée à transmettre son mouvement au moyen d'une courroie ; cette poulie est alésée à la grosseur de l'axe F, et non fixée dessus, elle porte en z (fig. 3) un cliquet ou buttoir poussé par un ressort a qui le tient toujours en contact avec une roue à rochet b fixée sur l'arbre F. Il résulte de cette disposition que lorsque tout le système est en mouvement, la poulie G est entraînée par le rochet comme si elle était solidaire sur l'axe ; mais si au contraire les chevaux ou les bœufs s'arrêtent subitement ou produisent un mouvement de réaction, l'axe vertical F s'arrête ainsi que tous les engrenages tenant au manège, tandis que la poulie, entraînée par l'impulsion qu'elle a reçue, continue à tourner dans le même sens sans produire de rupture.

Les leviers A sont fixés sur la roue centrale au moyen de boulons. L'attelage des chevaux ou des bœufs se fait à leur extrémité comme dans tous les autres manèges, soit au moyen de palonniers soit au moyen de brancards.

MOUVEMENT DU MANÈGE. — Les chevaux ou les bœufs sont attelés aux leviers A et tournent autour de la colonne fixe centrale D ; ils entraînent dans leur mouvement rotatif la roue B, qui transmet ce mouvement à son tour au pignon C et à la roue C', et par suite au pignon E et l'axe F, et enfin à la poulie horizontale G.

AVANTAGES DU MANÈGE. — 1° Les roues droites sont préférables à des roues d'angles généralement employées ;

2° Les axes principaux roulent sur des pivots au lieu de rouler sur des coussinets ;

3° Au moyen de la colonne centrale tout le système composant le manège se trouve groupé sur une même plaque de fondation, et peut être remonté par tous les hommes employés à l'agriculture. Sa disposition générale n'exige même pas qu'il soit placé ni parfaitement d'aplomb, ni parfaitement de niveau ;

4° Par ces considérations, le manège est portatif et peut s'établir sur le sol naturel ;

5° La poulie fixée à la partie supérieure du manège étant animée d'une grande vitesse, n'aura toujours qu'un diamètre peu considérable et pourra transmettre directement aux machines, au moyen d'une faible courroie, la force de deux à six chevaux vivants ;

6° La poulie G est horizontale, parce qu'il eût été mauvais de mettre à

MANÈGE DE M. PINET

Fig. 4.

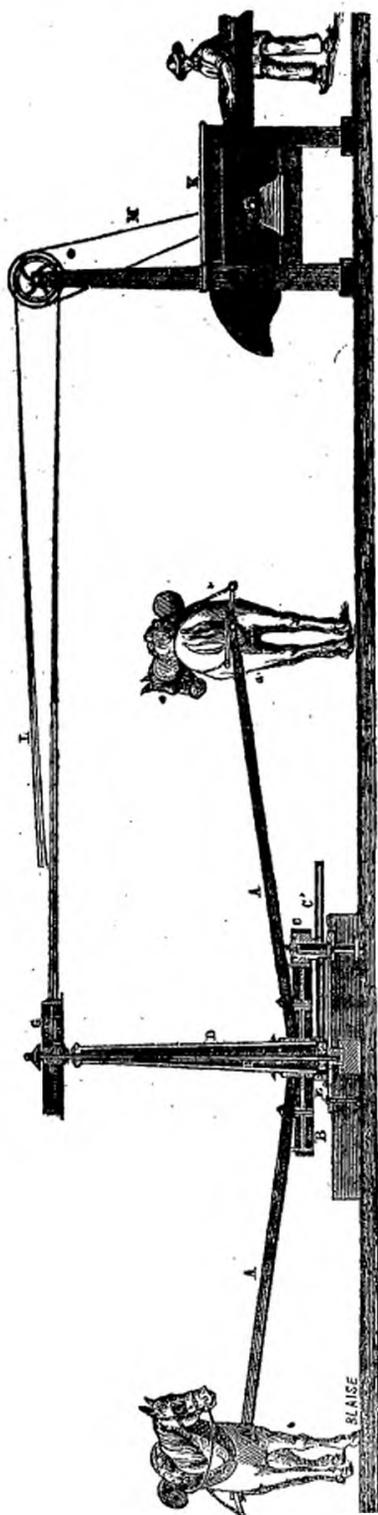
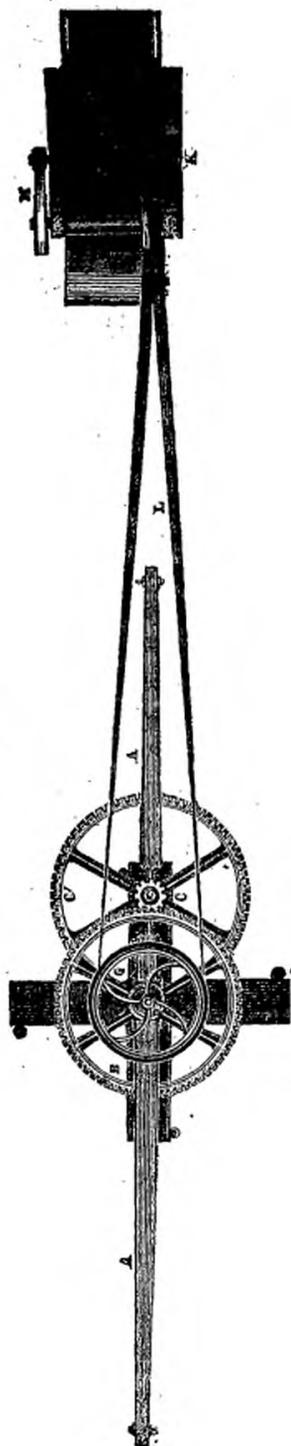


Fig. 5.



la partie supérieure de la colonne des roues d'angle ; mais comme presque toutes les machines, telles que celles à battre le grain, à faire les tuyaux de drainage, les coupe-racines, les machines pour élever les matériaux de construction, ont des axes horizontaux, on opérera la transformation de mouvement par le moyen indiqué par les gravures sur bois (fig. 4 et 5).

Ces deux figures représentent en élévation et en plan le manège appliqué à une machine à battre le grain, du même inventeur.

Voici par extrait ce qu'en dit le *Moniteur des Comices* du 1^{er} avril 1856 :

« Cette machine, que représentent nos fig. 4 et 5, a, nous assure-t-on, été reconnue, aux expériences du Conservatoire des arts et métiers, faites par le jury international, comme étant celle qui a rendu l'effet utile le plus considérable. Notre fig. 4 représente : 1^o sur la gauche, le manège dont nous avons déjà donné le dessin et la description ; 2^o à droite, la batteuse.

« A première vue, on reconnaît à cette machine la plus grande analogie avec celle de Ransomes ; elle en a, en effet, beaucoup. Elle n'est pas encombrante comme on le voit, car elle ne tient guère plus de place qu'un tarare. La force des chevaux étant appliquée aux bras du manège AA, ceux-ci font tourner la grande roue dentée B, qui commande au pignon C de l'autre grande roue C', laquelle fait à son tour mouvoir la poulie G à l'aide du pignon de base E, qui fait corps avec l'arbre central F qui traverse la colonne creuse D.

« Le mouvement de la poulie commanderesse G étant ainsi obtenu avec des multiplications de vitesse, on comprend à première vue que la courroie L transmet la force à un *petit arbre de couche* qui porte deux poulies : l'une qui reçoit près de K, l'autre qui rend aussitôt en multipliant encore, par la seconde et plus courte courroie M, laquelle est en rapport direct ensuite avec la poulie de l'axe du batteur K et KM.

« L'appareil complet étant en marche, un homme sert la gerbe sur un tablier ajusté à cet effet à la machine (comme on le voit dans la fig. 4) et elle ressort ensuite pêle-mêle à l'état de paille, de grains, de balles, etc.

« Nous avons sous les yeux plusieurs lettres très-approbatives, de la part de personnes qui se servent des machines Pinet.

« L'une de ces lettres, de M. Olivier, à la Chassagnon, près Langeac (Haute-Loire), en date du 27 février 1856, contient les renseignements curieux que voici ; il s'agit d'une expérience dont les résultats doivent être considérés comme un maximum possible et non comme une moyenne usuelle et habituelle :

« Quatre bœufs, conduits par deux bouviers, étaient attelés au manège, quatre hommes et deux femmes desservaient la machine. En poussant le travail au plus haut degré d'énergie, on a obtenu 39 hectolitres 20 litres d'avoine en deux heures ; avec un train ordinaire on avait eu avant près de 6 hectolitres de blé ou 12 hectolitres d'avoine à l'heure. Comme on le voit, ces témoignages de personnes honorables recommandent sérieuse-

ment la machine à battre à manège de M. Pinet à l'attention des agriculteurs.

« M. Pinet construit des manèges auxquels on pourra appliquer des forces variables de un à quatre chevaux ; il fera mieux et plus, il complètera le mérite déjà notable de ce manège en lui faisant commander un véritable arbre de couche, portatif comme lui, d'où on pourra, avec tel nombre de poulies dont on aurait besoin, faire marcher non-seulement la batteuse mais encore, en même temps ou isolément, une série d'instruments divers : coupe-racines, hache-paille, etc., etc. C'est là une idée excellente, nous la recommandons vivement, car nous sommes persuadé que tous les appareils accessoires mus à bras d'homme ne rendent pas les services, généralement du moins, qu'on est en droit d'en attendre. La force du cheval ou de la vapeur nous semble indispensable partout où l'on voudra couper, hacher, concasser, etc., la nourriture des animaux ; c'est là un fait incontestable aujourd'hui, voilà pourquoi nous approuvons sans réserve le projet de M. Pinet. »

MACHINE A DRAINER

ET A POSER LES TUYAUX DE DRAINAGE PAR LA VAPEUR

Inventée par **M. FOWLER**, ingénieur anglais

Et construite par **MM. RANSOMES et SIMS**, à Ipswich.

Nous venons d'assister à des expériences fort curieuses, et qui intéressent au plus haut degré toute l'agriculture française : à l'opération du drainage faite mécaniquement, à l'aide d'une machine à vapeur locomobile.

Lorsqu'il y a quelques années seulement, nous commençons à publier dans ce Recueil, des mémoires sur les drainages, qui, appréciés aujourd'hui dans tous les pays, sont appelés à rendre les plus grands services à l'agriculture, on ne pensait pas encore que cette opération difficile pourrait se faire avantageusement et d'une manière régulière par des procédés mécaniques.

Cependant, malgré les difficultés pratiques de toute sorte qu'il y avait à résoudre, un homme de génie, d'une grande persévérance, M. Fowler, ingénieur anglais, qui s'est beaucoup occupé des machines agricoles, n'a pas craint d'aborder le problème, de l'étudier sous toutes ses faces et de construire un appareil assez solide, assez puissant pour trancher la terre sur une hauteur verticale de 1^m20, pratiquer à la partie inférieure de

cette tranchée, un passage cylindrique de 8 à 9 centimètres de diamètre, et poser en même temps les tuyaux de drains les uns à la suite des autres, sans aucune interruption.

On sait que ce genre de travail, effectué jusqu'ici à la main, exige de la part des ouvriers une véritable aptitude et une certaine habileté, pour arriver à creuser des fossés étroits qui, en général, ont 35 à 40 centimètres de largeur à la surface du sol, et se réduisent à 12 ou 15 cent. dans le fond, afin d'y loger les drains qu'ils font joindre autant que possible bout à bout.

Les hommes qui s'adonnent à ce pénible métier se fatiguent d'autant plus vite qu'ils sont obligés de se tenir de côté, dans la fosse, pour prendre et jeter la terre sur les bords. Aussi, il y en a beaucoup qui, après peu de jours, abandonnent le terrain, préférant gagner moins à faire autre chose; d'autres ne veulent continuer qu'à la condition d'être notablement augmentés; et il arrive encore que, malgré des journées portées de 1 fr. 50 c. à 3 fr. on aime mieux quitter pour des travaux moins lucratifs.

On estime, assez généralement, qu'il faut 75 à 80 journées de terrassiers pour drainer un hectare de terre, c'est-à-dire pour creuser environ 800 à 1000 mètres de longueur, sur 1 mètre de profondeur moyenne, et y placer les tuyaux en poterie, qui ont 30 centimètres de long sur 5 à 6 centimètres de diamètre extérieur.

Il faut en outre des *collecteurs*, des tuyaux transversaux, d'un diamètre plus fort, qui sont en communication avec tous les drains précédents, afin de recueillir les eaux amenées par ceux-ci, et les conduire dans les parties basses du champ. Comme il est de toute impossibilité d'avoir à sa disposition un grand nombre de terrassiers à la fois, le cultivateur ou le propriétaire qui veut drainer ses terres, ne peut évidemment le faire dans un court espace de temps, de sorte qu'il lui faudra souvent 8, 10, 12 et même 15 jours pour opérer sur un hectare seulement.

Avec l'ingénieuse machine de M. Fowler, on peut aisément drainer au moins deux hectares par jour, à la profondeur de 1^m 20, avec 10 hommes, 2 chevaux, et le moteur à vapeur que l'on estime à environ 12 chevaux. Ainsi, une telle machine permet de faire le travail de 150 à 160 hommes, et même plus, dans certaines localités.

Le drainage mécanique est évidemment plus parfait qu'à la main, parce que les tubes sont mieux posés et plus serrés, par conséquent les joints sont plus hermétiques, plus certains. Il est plus immédiat, c'est-à-dire son action est beaucoup plus prompte, parce que, d'une part, la partie supérieure du sol n'a pas été couverte des deux côtés de la lèvres formée par l'outil comme l'ouvrier est obligé de le faire; quand il creuse sa fosse, et, d'un autre côté, la terre comprimée latéralement, ébranlée, pour ainsi dire, sur une étendue de plus d'un mètre de chaque côté, est plus disposée à laisser filtrer l'eau à travers ses molécules.

Il n'est pas extraordinaire qu'avec un tel système on pût réduire le

nombre de drains, en les distançant davantage ; par exemple, les placer à 15 ou 16 mètres, dans bien des localités, au lieu de 11 à 12 mètres (1), surtout lorsqu'il est facile d'aller à des profondeurs de 1^m20 à 1^m25, tandis que, dans les drainages ordinaires, on ne creuse souvent qu'à 0^m85, 0^m90 ou à 1 mètre au plus. Or, il est reconnu que l'application du drainage est d'autant plus efficace, qu'il est plus profond.

On a objecté qu'un tel appareil serait susceptible de se briser et d'occasionner de graves accidents, par la rencontre d'obstacles insurmontables, tels que des pierres, des roches, des racines. Mais, l'auteur a su prévoir tous ces inconvénients, d'un côté, en donnant à toutes les parties du mécanisme de très-fortes dimensions, et de l'autre, en lui permettant de s'arrêter avec facilité et promptitude.

Aussi, quand les pierres ou les racines ne sont pas trop grosses, elles sont refoulées ou coupées immédiatement, sans qu'on s'en aperçoive, sans que la machine paraisse éprouver le moindre ralentissement. Lorsque ce sont des roches qu'elle ne peut pousser de côté, ou de fortes racines d'arbres qu'elle ne peut rompre, les ouvriers qui la conduisent s'aperçoivent aussitôt de la résistance, et, en levant les bras, font signe au mécanicien, qui arrête le moteur instantanément.

Si l'obstacle se prolonge, on en est quitte pour creuser cette partie à la main, et reporter l'appareil un peu plus loin pour reprendre l'opération, qui se continue avec une célérité telle que, comme nous l'avons constaté, sa marche régulière est de 7 mètres par minute. Ainsi, comme elle a travaillé en notre présence sur des longueurs successives de 50 mètres, chacune d'elles était drainée en 7 minutes. En portant à 4 ou 5 minutes le temps nécessaire pour décrocher la corde qui avait reçu la série de drains mis en place et d'accrocher celle qui en portait autant, on voit qu'en une heure, sur un terrain régulier, quand il ne se rencontre pas d'obstacles insurmontables, on arrive à faire le drainage complet sur une longueur de 250 mètres, soit, pour une journée de 10 heures, 2,500 mètres.

Tout le système se compose de deux parties distinctes : du *draineur* proprement dit et du *moteur* à vapeur.

Le draineur consiste en une forte *lame* de fer forgé, de 25 à 26 centimètres de largeur, taillée en couteau, dont le tranchant se présente devant la marche, et dont le dos, de 3 centimètres d'épaisseur, est denté en crémaillère, pour engrener avec un pignon droit à l'aide duquel on peut la faire monter ou descendre, selon la profondeur du terrain que l'on veut attaquer. A l'extrémité inférieure de cette lame verticale est un cylindre en fer, précédé d'un cône aigu qui pénètre dans la terre, et ouvre la rigole cylindrique dans laquelle le tuyau doit se loger, pendant

(1) Les drains sont ordinairement placés à 11 ou 12 mètres parallèlement les uns des autres, ce qui suppose, pour un carré de 400 mètres sur 400 mètres, 8 à 9 rangs parallèles de même longueur.

que le couteau avance et tranche la terre sur toute la hauteur existante de cette rigole à la surface du sol.

Une corde accrochée en arrière du cylindre draineur marche avec lui, en entraînant les tuyaux qui y ont été préalablement enfilés les uns à la suite des autres, comme les grains d'un chapelet sur leur fil. Il en résulte que, quand l'appareil fonctionne, les drains viennent se placer successivement, au fur et à mesure que l'outil ouvre la rigole qui doit les recevoir.

Cette rigole, ainsi que la fente verticale qui la surmonte, ne tarde pas à se fermer, parce que la terre, comprimée pendant l'opération, tend à revenir sur elle-même.

Quand on a ainsi drainé une longueur de 50 à 60 mètres, on décroche la corde, et, à l'aide d'un cheval, on la tire à l'extrémité opposée, c'est-à-dire au point où elle était entrée. Pour qu'elle puisse servir à une autre ligne, il suffit à un homme de tenir avec une pince l'un des derniers tuyaux, pour qu'ils ne soient pas entraînés dans cette sortie de la corde.

Pendant cette opération, on a eu le soin d'accrocher un autre chapelet de tuyaux, afin de suivre le travail sans perdre de temps; ce changement s'effectue en quelques minutes, lorsque l'on continue la même ligne.

Le draineur est porté sur un train à quatre roues, que l'on peut diriger par un mécanisme d'engrenages disposé en avant, et en outre par un gouvernail appliqué à l'arrière.

Il est attaché au moteur qui doit le faire mouvoir par un câble en fil de fer très-solide, qui, pour l'attirer, s'enroule régulièrement sur la circonférence d'un grand tambour cylindrique et vertical, auquel la machine imprime un mouvement de rotation continu, correspondant à la vitesse de 7 mètres par minute.

L'axe de ce tambour porte une grande et forte roue dentée, commandée par un pignon dont l'axe est muni d'un manchon d'embrayage qui permet au mécanicien d'arrêter ou de mettre en marche à volonté.

Une série d'autres engrenages établit la communication de ce mécanisme avec l'arbre même de la machine à vapeur, que l'on fait tourner à une grande vitesse.

Cette machine est portée, avec tout le système, sur un très-fort train en charpente, consolidé par des armatures de fer d'angle qui donnent à l'appareil une très-grande solidité. Le générateur à vapeur est rapporté sur un train spécial qui en forme le prolongement, et qui se relie, comme le tender, à sa locomotive.

On maintient le tout en place, pendant que l'appareil fonctionne, au moyen d'un mécanisme bien simple, qui prend son point d'appui dans le sol même; et, quand on veut changer de ligne, il suffit d'accrocher le devant de la machine à des cordes qui s'agrafent à une ancre, et, en la mettant en mouvement, elle se fait avancer elle-même jusqu'à l'endroit voulu. On n'a besoin de la traîner par des chevaux que lorsqu'on veut la transporter d'un lieu à un autre.

Nous reviendrons sur cette curieuse et importante invention, que nous nous proposons de dessiner et de publier avec des détails pratiques et les résultats de l'expérience.

ROULEAU BRISE-MOTTES

PAR M. CROSSKILL

Nous avons déjà eu l'occasion de donner dans la *Publication industrielle* la description du rouleau brisé de M. Pasquier, en faisant ressortir les avantages qu'il présente sur le rouleau ordinaire qui est encore d'un usage si général en France.

On sait que le premier inconvénient de ce dernier, c'est de ne pas appuyer également la terre sur tout son parcours, par une conséquence forcée de sa construction, il se meut tout d'une pièce, se prête mal ainsi aux inégalités de la surface du sol, et n'en écrase que les saillies, en passant par-dessus les mottes légèrement déprimées; puis, par un temps humide, la terre s'attache à ce rouleau, le déforme et le rend alors impropre au but qu'on se propose.

Ces deux défauts principaux ont été signalés depuis longtemps déjà à nos constructeurs d'instruments aratoires, qui ont cherché à corriger le second par l'emploi bien connu des décrotoirs, et le premier par l'articulation et, pour ainsi dire, la mobilisation du rouleau lui-même. Il est, en effet, facile de comprendre que ces rouleaux articulés et composés des pièces mobiles et indépendantes les unes des autres, s'adaptent et correspondent bien plus aisément aux inflexions variées du sol.

Parmi ces instruments perfectionnés suivant ce principe, il en est un que les Anglais, à qui la mécanique agricole est redevable de si grands progrès, considèrent comme supérieur à tous les autres : c'est le rouleau *brise-mottes*, plus connu sous le nom de son inventeur, M. Crosskill.

Il se compose de disques en fonte, dentelés à leur circonférence, et portant à l'intersection de chacune de ces dents de scie une sorte de couteau transversal destiné à compléter l'opération du brisement des mottes.

Ces disques s'emmanchent librement, les uns à côté des autres, sur un axe commun et mobile; leur forme est identique, mais leur diamètre est inégal. En effet, dix d'entre eux pivotent sur une bague ou lumière bien plus large que l'essieu, ce qui leur donne beaucoup de jeu et un mouvement alternatif très-régulier; les autres ayant, au contraire, une boîte qui embrasse assez étroitement l'essieu, tournent plus régulièrement et sur un plan uniforme parallèle à leur axe.

On comprend, d'après cette disposition que, lorsque le rouleau fonctionne et que ses roues coulées en fonte exécutent leur mouvement de rotation, l'excentricité de la moitié des disques assujettit l'instrument à une sorte de dislocation partielle très-utile pour lui donner plus de puissance et d'énergie, pour l'approprier aux inégalités du terrain et, en outre, pour empêcher les engorgements, un des plus grands défauts de presque tous les autres rouleaux.

Un mécanisme d'une ingénieuse simplicité et d'invention française, facilite singulièrement le transport, primitivement très-incommode, de cet appareil nécessairement fort pesant. L'axe-essieu sur lequel s'emboîtent les disques, est coudé à ses deux extrémités, de façon à placer les roues en forte saillie par rapport au rouleau lui-même.

A l'aide de cette disposition si simple, la manœuvre, soit pour transporter, soit pour se servir de l'instrument, consiste uniquement à faire faire la bascule au timon; car, d'un côté, les roues seules porteront, tandis que le rouleau sera isolé de terre, et du côté opposé, les roues seront en l'air, prêtant ainsi leur supplément de poids au chapelet de disques qui viendra prendre son point d'appui sur le sol.



CHAPERON

POUR COUVRIR LES RÉCOLTES MISES EN MEULES

PAR M. TABARY DU CATELET

L'inventeur, frappé de tous les inconvénients du chaperon en paille, a imaginé de le confectionner comme les paillasons des jardiniers, en le serrant et en le fortifiant, à chaque tiers de sa hauteur, au moyen d'une sorte de couture en fil de chanvre goudronné. Le chaperon, ainsi arrangé, forme un tout solide qui peut se rouler et se dérouler comme une natte, et dont la forme, lorsqu'il est étendu par terre, est à peu près celle d'un paillason ordinaire.

Une agrafe en fil de fer est attachée aux extrémités de chaque ligne du fil goudronné qui maintient la paille. Un homme prend ce chaperon, le jette en l'arrondissant sur le tas, puis, passant du côté opposé, en rapproche énergiquement les bords et accroche les agrafes.

La pression que le chaperon exerce ainsi à deux hauteurs différentes sur la meule fait que le vent ne peut l'en séparer, et l'expérience a prouvé qu'enveloppée et serrée dans cette espèce de carapace, elle résiste aux temps les plus tourmentés.

Un chaperon suffisamment haut et large n'exige que plusieurs bottes de bonne paille et une dépense insignifiante en main-d'œuvre, en ficelle goudronnée et en agrafes de fil de fer.

CHEMINS DE FER

FREINS INSTANTANÉS AUTOMOTEURS

Par **M. TOURASSE**, ingénieur à Paris

Breveté en décembre 1853

(PLANCHE 164.)

L'un des appareils que nous publions sous ce titre a figuré comme modèle à l'Exposition universelle de 1855.

Nous avons eu l'occasion déjà d'en parler sous le nom de *frein excentrique*.

Voici comment l'inventeur en expose le principe : Bien qu'en raison de la grande tension des ressorts des tampons, ceux-ci, dans les cas ordinaires d'attache et de réunion des wagons de voyageurs en convoi, ne se refoulent, d'après lui, que d'une assez faible quantité, dans les moments d'arrêt; que la force ou l'effort nécessaire pour arriver à enrayer les roues complètement, soit grande et équivalente à un effort direct d'environ 4,000 kilogrammes par wagon chargé et plus encore pour un tender; que la pression exercée sur les tampons, par les procédés automoteurs, sera variable, par moments même insuffisante et presque nulle pour les derniers wagons d'un convoi; que la pression des sabots sur les roues, par les procédés automoteurs cessera probablement aussi, par instants, avant que le convoi ne soit arrêté; conséquemment que les effets seront parfois imparfaits, tant qu'on tiendra à continuer d'employer des freins disposés et agissant de la manière ordinaire, ou par pression directe sur les roues; qu'on puisse admettre d'après cela qu'il sera très-difficile, pour ne pas dire impossible, d'obtenir du procédé automoteur tous les bons effets qu'on en espérait, *l'enrayement complet, instantané et continu de toutes les roues d'un convoi*; M. Tourasse n'en a pas moins composé le dispositif automoteur indiqué par les fig. 4 à 8, pl. 164, persuadé qu'en faisant usage des freins instantanés de son invention, qui opèrent l'enrayement pour ainsi dire seuls et sans effort, la plupart si ce n'est toutes les difficultés qui viennent d'être signalées seront annihilées, et qu'il deviendra alors possible, même facile d'enrayer instantanément, ou du moins très-promptement et pendant un laps de temps suffisant, toutes les roues d'un convoi, d'une certaine longueur; de pouvoir, sans difficulté ni sujétion, faire reculer le convoi ou marcher en arrière immédiatement après être arrêté, et cela sans s'écarter essentiellement des conditions ordinaires du

mode d'attache ou de réunion des wagons de voyageurs en convoi, mais en tendant seulement moins que de coutume le ressort des tampons-moteurs ou du wagon portant l'appareil automoteur; sans donc avoir besoin : 1° de détendre entièrement ce ressort; 2° d'augmenter la saillie d'aucun des tampons, ni le nombre des grands ressorts à l'usage des tampons; 3° d'employer de mécanisme compliqué, à hélice ni à force ou effet centrifuge, de contre-poids ni de bielle à ressort, ni enfin d'effectuer d'enclanchage ni de déclanchage à la main, ainsi que cela a eu lieu, dans ces derniers temps en Autriche, sur le chemin de fer du Semmering; en France, sur celui d'Orléans; enfin en Angleterre.

La fig. 4, pl. 164, représente, en élévation longitudinale et en coupe, un train de wagon à bagages auquel est adapté un dispositif automoteur propre à mouvoir des freins instantanés *excentriques* ainsi que d'autres en *arc-boutant*. Ces derniers sont indiqués en pointillé.

La fig. 6 est une figure semblable montrant le frein excentrique en action.

La fig. 7 est une coupe transversale correspondante.

Enfin la fig. 8 est un plan du wagon.

Pour bien comprendre la fig. 4, et ne pas faire de confusion, il est essentiel de remarquer que, quoiqu'ici les deux genres de frein soient adaptés à un même véhicule, ils ne sont pas pour cela destinés à opérer ni à être appliqués ensemble; ils ont été représentés ainsi pour éviter d'avoir à représenter encore un train.

DISPOSITIF AUTOMOTEUR. — Ce dispositif se compose, pour chaque côté du train, mais seulement pour une de ses extrémités, de deux tampons moteurs *a*, aux tiges desquels sont fixées en un point variable les rondelles *b*, destinées à presser le ressort à boudin *c*, lequel, lorsqu'il est comprimé en arrière contre la douille *d*, fait mouvoir ou agir les freins, et sert à éviter l'excès de pression que pourraient exercer par moments, sur le mécanisme, les tampons moteurs. Une douille *d* glisse sur la tige du tampon, à mesure que le ressort à boudin la pousse, et entraîne dans ce mouvement par le tourillon *g*, un bras de levier *e*, qui, réuni à la bielle *f*, sert à transmettre le mouvement imprimé par le tampon aux autres pièces du mécanisme.

Le bras de levier *e* fait partie de l'axe ou arbre transversal *h*, à coude double *h'*; une bielle ou barre *i* commande les freins. Cette barre est terminée d'un bout en forme d'*X*, afin de permettre de l'enclancher à l'un ou l'autre des deux collets ou tourillons des coudes de l'arbre *h*. Cette bielle, selon le sens de la marche du véhicule automoteur, sera enclanchée en contre-haut ou en contre-bas, au moyen d'organes qui seront disposés en conséquence.

Nous verrons ci-après comment ce mécanisme actionne les freins de l'un ou l'autre système.

Ainsi que tout procédé d'enrayement opérant d'après le même principe,

la pression sur les roues a lieu par l'effet du refoulement des tampons, et quoique d'après cela l'enrayement ne se produise qu'autant que le convoi est en mouvement et est animé d'une certaine vitesse, enfin qu'il ne puisse être à tout instant à l'entière disposition de ceux chargés de régler la marche du convoi, l'auteur ne doute pas, qu'en raison surtout du peu de force nécessaire pour faire agir efficacement ses freins instantanés, ce dispositif ne soit susceptible d'heureuses applications, et ne puisse rendre de bon service, quand après quelque temps de pratique on en aura pu suffisamment étudier et apprécier les effets.

Ce dispositif, dit M. Tourasse, n'a pas été composé dans le but, comme quelques personnes l'ont pensé, de remplacer dans toutes les circonstances l'enrayage à la main; l'auteur ne le considère que comme un auxiliaire essentiellement propre à *enrayer seul, à volonté et à la fois les roues de plusieurs wagons*, par conséquent susceptible de diminuer les chances et la gravité des accidents, lorsque surtout on aura eu la précaution d'introduire dans les convois un nombre suffisant de wagons avec appareil automoteur.

FREINS EN ARC-BOUTANT INSTANTANÉS. — Le mécanisme de ce système de frein est simple et parfaitement solide. Il se compose, ainsi que l'indique en pointillé la fig. 1^{re}, pour un wagon à deux paires de roues, de deux croisillons à quatre bras comme ceux H K, de sabots ou bois de freins à articulation N et Q, de deux ferrures P posant sur les boîtes à graisse, portant les deux extrémités ou tourillons de l'axe M, auquel sont fixés les deux croisillons du levier B qui, joint à la bielle ou barre *i*, sert à manœuvrer les freins. Les croisillons sont reliés et consolidés au moyen de tringles d'écartement à douilles, de boulons à clavettes auxquels s'articulent les bois de freins.

L'enrayement des roues au moyen de freins en arc-boutant et de procédés automoteurs, s'obtient lorsque le convoi est en mouvement et qu'on ralentit la marche de la locomotive, ou qu'on serre les freins du tender ou de tout autre véhicule placé en avant des wagons automoteurs, et dès que les bois de freins Q, par exemple, sont relevés jusqu'à frotter aux jantes des roues, par l'effet de recul ou de refoulement des tampons moteurs *a*, de la compression de la rondelle *b* contre le ressort à boudin *c* et la douille *d*, laquelle entraîne alors la bielle *f* et le levier *l* fixé à l'arbre ou axe *h* qui sert à mettre les freins en mouvement au moyen de la barre *i* et du bras du levier B fixé à l'axe M portant les croisillons. Au même moment les freins correspondants ou adaptés à l'autre extrémité, non représentée au dessin, des doubles leviers K des croisillons, sont abaissés et comprimés contre les roues de l'arrière, si, bien entendu, le véhicule automoteur marche en avant.

Aussitôt l'enrayement terminé, les freins se replacent seuls et immédiatement au repos et prêts à agir de nouveau, au moyen du grand ressort qui presse les tiges des tampons moteurs et des rondelles *p*.

Dans cet état de choses, lors même que les tampons ne se compriment parfois que faiblement les uns contre les autres, conséquemment qu'ils n'appuieraient aussi que peu les sabots sur les roues, l'enrayage ne s'en effectuerait pas moins complètement, *par le seul effet de l'entraînement des deux sabots par les roues dès qu'ils sont amenés à y frotter.*

Quoique imparfaitement représentée, la simplicité de construction des freins en arc-boutant, leur solidité, la promptitude et l'énergie avec laquelle ils ne peuvent manquer d'agir étant, selon M. Tourasse, trop évidente pour être contestée, il s'est dispensé de chercher à démontrer ses autres propriétés.

Mus par procédés automoteurs, les freins en arc-boutant, ainsi que ceux excentriques, dont il va être parlé, jouissent d'une propriété essentielle, celle, comme cela a déjà été dit, qui permet de faire reculer immédiatement le convoi après qu'il s'est arrêté, lors même que les bois de freins frotteraient sur les roues.

Utilisés comme freins ordinaires, ou mus à la main, les freins en arc-boutant et les freins excentriques n'en devront pas moins être manœuvrés au moyen d'une vis, non pas dans le but de s'en servir pour comprimer les sabots sur les jantes, mais pour se réserver principalement la faculté de régler la vitesse de marche du convoi, en graduant à volonté, et surtout aussi peu qu'on le voudra, la pression des sabots sur les roues.

FREINS EXCENTRIQUES INSTANTANÉS. — Le mécanisme de ce genre de frein, ainsi que l'indiquent les fig. 4 et 6, consiste, pour chaque paire de roues, dans deux leviers *l* auxquels sont adaptés les sabots à articulation *m*; ces leviers sont fixés ou font partie de l'axe *k* qui, au moyen du petit bras de levier *j* et de la barre *n*, sert à transmettre le mouvement des tampons moteurs *a* à la paire de roues de l'arrière. Chaque couple ou paire de freins est consolidée au moyen de deux tringles d'écartement *p* (fig. 8).

En qualifiant ses deux genres de freins d'instantanés, M. Tourasse n'a pas prétendu, sachant combien cela serait dangereux, vouloir arrêter brusquement les convois, mais arriver à ce qu'on puisse *opérer l'enrayement complet, sans effort, et néanmoins avec plus d'instantanéité que cela n'a eu lieu jusqu'à présent.*

Un essai qui a eu lieu tout récemment, des freins excentriques appliqués à un tender du chemin de fer de Paris à Lyon, a donné les résultats les plus satisfaisants et répondu complètement aux espérances de l'inventeur.

COMBUSTIBLE

FOUR A COKE A COMPARTIMENTS

SANS ACCÈS D'AIR

Par **MM. APFOLT** frères, chimistes à Soultzbach (Prusse Rhénane)

(PLANCHE 164.)

EXTRAIT D'UNE BROCHURE DE M. E. VÉRIOT

Le grand développement que ne cessent de prendre tous les jours les chemins de fer et l'industrie métallurgique, donne lieu à une consommation de coke si considérable, en France et à l'étranger, que la production en est maintenant insuffisante sur tous les bassins houillers, où règne l'activité la plus vive. Partout on cherche à perfectionner les anciens procédés de fabrication qui, s'appliquant à des masses si énormes, font sentir la nécessité de substituer, à des moyens encore très-imparfaits, un mode de traitement qui évite des pertes regrettables, et qui rapproche davantage du rendement maximum des houilles.

Aucun des fours à coke connus jusqu'à présent n'est encore parvenu à opérer la carbonisation complète de la houille par la combustion seule des gaz qui s'en dégagent, condition sans laquelle on ne peut obtenir le rendement maximum en coke; aussi tous ces fours, en général, laissent-ils toujours pénétrer dans la masse à carboniser une quantité plus ou moins grande d'air atmosphérique, qui en enlève une partie notable de carbone.

Dans les plus anciens fours, dits à meules, les gaz s'échappaient en pure perte; dans les fours de construction plus récente, on en a progressivement tiré un plus grand parti; mais il restait toujours à trouver une construction qui permit d'atteindre complètement le but désiré.

MM. Apfolt frères, après de nombreux essais préalables, construisirent un premier four déjà sur de notables proportions, dans leur établissement de Saint-Avold (Moselle); le résultat vint tellement justifier, par des expériences variées sur des houilles de toutes provenances, la justesse des principes d'après lesquels il avait été conçu, qu'ils se décidèrent à en construire un plus considérable à Soultzbach, au centre le plus productif du bassin houiller de la Sarre.

Ce four, qui marche depuis plusieurs mois, paraît avoir réalisé complètement les conditions tant cherchées jusqu'à ce jour, par les avantages notables qu'il présente :

1° Il donne, sans préjudice pour la qualité, le maximum de rendement

en coke ; la carbonisation de la houille s'y faisant en vase clos, de la manière la plus absolue, c'est-à-dire sans la moindre introduction d'air atmosphérique sur la masse à carboniser ;

2° Sa construction, sans être plus coûteuse que celle des nouveaux fours perfectionnés, les surpasse sous le rapport de la solidité ;

3° En raison de sa puissance productive, qui lui permet de carboniser 15,000 kilog. de houille en vingt-quatre heures, il occupe beaucoup moins de place que tous les autres fours sans exception ;

4° Il se charge et se vide avec la plus grande facilité, sans aucun inconvénient pour les ouvriers, et offre ainsi une économie notable de main-d'œuvre ;

5° Ses gaz, sortant avec une haute température, peuvent être facilement employés pour le chauffage des chaudières à vapeur ou autres, et, avec des houilles riches en hydrogène, on peut, au besoin, recueillir une partie de l'ammoniaque et du goudron qui s'en dégagent.

C'est par des conceptions très-ingénieuses et longtemps méditées, concurremment avec des essais multipliés, que MM. Appolt sont arrivés à ces remarquables résultats.

Pour obtenir un maximum de rendement, ils ont pensé qu'ils devaient :

1° Diviser la masse de houille à carboniser en plus petites portions qu'elle ne l'est dans les autres fours ;

2° Créer une grande surface de chauffe à l'intérieur du four même, pour obtenir une pénétration rapide de la houille par la chaleur ;

3° Obtenir cette grande surface de chauffe au moyen de cloisons verticales doubles, laissant entre elles des espaces vides, où les gaz dégagés soient brûlés et puissent circuler librement et indistinctement dans toutes les parties de ces espaces ;

4° Laisser sortir les gaz par la partie inférieure des compartiments et les y faire brûler, de manière que, par leur tendance naturelle à s'élever, ils échauffent uniformément toutes les parties intérieures du four ;

5° Diminuer la surface extérieure du four relativement à la charge de houille à carboniser dans un temps donné, et garantir plus efficacement les portes de chargement et de déchargement que cela n'a lieu d'habitude, afin de réduire le plus possible la déperdition de la chaleur.

Les autres avantages du four découlent de sa construction que nous allons exposer.

Le four est représenté en coupe verticale et transversale dans la fig. 9, planche 164.

La fig. 10 en est une coupe horizontale suivant 1-2.

Il se compose, dans sa partie essentielle, d'un espace prismatique, à base rectangulaire, revêtu extérieurement d'une enveloppe en maçonnerie, et divisé intérieurement en douze compartiments semblables *a*, ayant également la forme de prismes rectangulaires, d'une hauteur assez grande relativement aux deux autres dimensions. Ces compartiments, dont les

parois, de 0^m16 d'épaisseur, en briques réfractaires, sont séparées entre elles par des espaces vides *b*, se trouvent disposés en deux séries de six. Au pourtour de l'ensemble de ces compartiments, règne une chemise *c*, également en briques réfractaires et séparée aussi des compartiments voisins par de semblables espaces vides. Tous ces compartiments sont reliés entre eux, et avec la chemise, par des pierres réfractaires *d*, de liaison ou de refend, pour les rendre bien solidaires et d'une grande stabilité. Tous les espaces vides indistinctement communiquent librement entre eux.

Les compartiments ont deux ouvertures qui peuvent se fermer hermétiquement, l'une en haut, par où se fait le chargement de la houille, et l'autre en bas, par où se fait le déchargement du coke. Dans la partie inférieure de leurs faces latérales sont réservées, aux joints des briques, des fentes *e* de 0^m02 de largeur, et de 0^m055 de hauteur, comme les assises de briques, en nombre suffisant pour donner une issue aux gaz qui se dégagent de la houille, quand les parois sont portées à une température assez élevée. Ces gaz, en débouchant des fentes dans les espaces vides, sont brûlés au moyen de l'air atmosphérique, introduit par des événements ou ouvertures carrées *f*, de 0^m10 de côté, pratiquées dans les faces latérales et inférieure du four. Leur combustion développe, contre les parois des compartiments, une chaleur très-intense, qui, agissant sur une grande surface de chauffe, opère, dans l'espace de vingt-quatre heures, la carbonisation complète de toute la charge de houille.

Quand les gaz se sont brûlés et ont produit leur effet dans les espaces vides, ils sont appelés dans des conduits ménagés dans les faces longues de l'enveloppe extérieure du four. De chaque côté, trois conduits *g* partent du bas des espaces vides, et trois autres *h* de leur partie supérieure, soit, en tout, douze conduits. Leurs parties inférieures sont horizontales et percent la chemise, pour faire appel dans la totalité des espaces vides. Les portions suivantes sont verticales et munies chacune de registres *R* pour régler convenablement le tirage. Les trois conduits partant du bas débouchent dans un même canal horizontal *i*, tandis que les trois autres, partant du haut, pénètrent dans un autre canal également horizontal *j* et juxtaposé au précédent, mais qui en est séparé par une cloison en briques réfractaires. Ce n'est qu'à 1 mètre au-dessus de leur sole que ces deux canaux horizontaux se réunissent dans la cheminée d'appel *k*, élevée encore de 4 mètres au-dessus de ce point de réunion, et dont les trois derniers mètres sont en briques ordinaires.

La fig. 9 fait voir la coupe verticale de deux compartiments voisins des deux séries, suivant le plus grand axe de leur base. Leur partie supérieure est rétrécie graduellement dans ce sens, par des briques disposées en gradins renversés, de manière à ne laisser qu'une ouverture carrée de 0^m35 de côté. Cette dernière est fermée hermétiquement par un couvercle en fonte, garni par-dessous de briques réfractaires, et muni, au milieu, d'un

tuyau également de fonte, qui permet de recueillir, si l'on veut, une partie des gaz de la houille. En dessous du dernier gradin renversé, qui forme le niveau supérieur de la charge, les compartiments vont en s'évasant peu à peu par le bas, pour faciliter la descente du gâteau de coke, quand l'opération est terminée.

Le dessus des espaces vides est fermé par des assises de briques réfractaires, au-dessus desquelles sont ménagées des cavités remplies d'escarbilles, dans le but de diminuer la déperdition de chaleur et de donner une certaine élasticité à la partie supérieure du four. Pour le facile écoulement des eaux pluviales et la garantie du dessus du four, ce dernier est recouvert, dans sa partie centrale, de plaques de fonte d'environ 0^m 01 d'épaisseur et inclinées, à partir du milieu, vers les deux côtés longs du four. Un petit chemin de fer, au-dessus de chaque série de compartiments, sert à amener le wagon de chargement qui doit verser, en une seule fois, les 1,250 kilogrammes de houille, formant la charge d'un compartiment. Ce wagon, en tôle, est composé d'une partie prismatique terminée par une trémie ou pyramide tronquée; dont le fond en deux battants s'ouvre de dedans en dehors, au moyen d'un mécanisme simple qui laisse tomber rapidement la charge.

Les murs des compartiments reposent, à leur base, sur des cadres de fonte, de 0^m 03 d'épaisseur, auxquels sont adaptées des portes *l*, également de fonte, s'ouvrant par le bas et servant à fermer le dessous des compartiments. Ces portes, ou fonds mobiles, de 0^m 017 d'épaisseur, sont solidement fixées, au moyen de trois fortes bandes de fer, à une charnière se mouvant dans deux gonds attachés aux cadres de fonte, de façon que la charnière entraîne le fond mobile dans son mouvement de rotation. Une barre de fer, pivotant autour d'un boulon au centre du fond mobile et glissant sur deux nervures de 0^m 02 d'épaisseur, qui font bourrelet sur l'arête inférieure des petits côtés de la porte, peut s'engager, par ses deux extrémités, dans des espèces de poignées adhérentes aux cadres de fonte. Cette barre permet facilement d'ouvrir les portes ou de les tenir fermées, à volonté.

L'extrémité de la charnière, du côté de la grande face du four, est terminée par une partie carrée, finissant elle-même en pointe pour pouvoir s'emboîter exactement dans une clef de fer semblable à une clef de piano, et qui, dans cette position, dépasse d'environ 0^m 34 le massif extérieur du four. Au moyen d'un levier, à l'extrémité duquel est suspendue une chaîne munie de deux ou trois poignées, des manœuvres peuvent, par l'intermédiaire de cette clef, faire mouvoir la porte, et même la soutenir, quand la charge de coke pèse sur elle. Des tuyaux de fonte de 0^m 01 d'épaisseur et de 0^m 11 de diamètre intérieur, sont encastrés dans le massif extérieur du four pour recevoir et guider convenablement ces clés vers la pointe de la charnière.

Afin d'obtenir une fermeture bien hermétique des fonds mobiles, les

préservé de l'action de la grande chaleur, concentrée à l'intérieur des compartiments, et pour s'opposer à la déperdition du calorique, on couvre ces fonds mobiles d'une couche de 0^m33 d'escarbilles, avant l'introduction de la charge de houille. Dans ce dernier but également, on garnit de maçonnerie le bas des espaces vides, jusqu'à une hauteur de 0^m22 au-dessus du niveau des fonds.

Dans le massif de la base du four, de l'une de ses petites faces à l'autre, on a ménagé deux couloirs dont les voûtes, qui les recouvrent, laissent les ouvertures nécessaires au-dessous de chaque compartiment, pour le jeu des fonds mobiles et la descente des gâteaux de coke. C'est dans ces deux couloirs que l'on amène, sur des rails de fer, le wagon de déchargement qui dessert les deux séries de compartiments. Sur les portions de voûtes comprises entre les ouvertures, ainsi ménagées, reposent les cadres de fonte qui supportent eux-mêmes les murs des compartiments. Les arêtes de ces petites voûtes sont garanties par des arceaux de fonte de 0^m01 d'épaisseur et de 0^m07 de largeur dans les deux sens.

Afin que le coke, en tombant dans le wagon de déchargement quand on ouvre les fonds mobiles, ne se brise pas en morceaux menus, on a imaginé de placer, en dessous du point d'appui de ces voûtes, des taques d'arrêt *n* inclinées, de 0^m01 d'épaisseur, de fonte, régnant sur tous les compartiments. Deux autres petits couloirs voûtés, transversaux aux premiers, et sur le même niveau, traversent aussi le bâti du four de part en part, et servent pour faciliter la manœuvre du déchargement.

A partir du niveau des fonds mobiles, jusqu'à la partie supérieure du four, les parois latérales du massif extérieur ont une légère inclinaison. Comme on le voit, elles ne sont pas reliées avec la chemise, qui renferme les cases de carbonisation, et même elles en sont séparées par une couche d'escarbilles de 0^m08 d'épaisseur, qui, par sa faible conductibilité pour la chaleur, en laisse perdre une moins grande quantité.

Contre les longs côtés extérieurs du four sont adossés des planchers, ou tribunes, non figurés sur les dessins. Ces échafaudages servent pour régler les registres des carneaux et pour examiner la marche de la combustion des gaz par les événements, qu'on ouvre ou qu'on ferme à volonté, suivant qu'on veut activer ou modérer le développement de la chaleur en certains points. On peut aussi, par ces petites ouvertures, prendre le degré de température dans les différentes parties des espaces vides, au moyen d'alliages fusibles.

Enfin d'autres ouvertures *o*, ménagées dans le massif extérieur du four, donnent le moyen d'opérer, quand on veut, le nettoyage du fond des espaces vides et des conduits.

WAGON DE DÉCHARGEMENT ET REFROIDISSEMENT DU COKE. — Le wagon de déchargement est en tôle forte. Il a la forme d'un prisme droit à base rectangulaire, dont les dimensions intérieures sont de 1^m05 pour la hauteur et la largeur, et 2^m50 pour la longueur. Avec ces données, il con-

tient un peu plus que le volume de coke produit dans un compartiment. A la partie inférieure de la tête du wagon, se trouve une porte occupant les $\frac{3}{5}$ ^e de la hauteur, et s'ouvrant en dehors, en tournant autour d'une charnière horizontale. Les parois sont reliées entre elles par des bandes coudées, appliquées intérieurement aux angles par des rivets. Afin que la grande chaleur du coke tombant du four ne déforme pas le wagon, il est bon aussi d'appliquer des bandes de fer sur les faces latérales, et de manière que les quatre arêtes supérieures fassent partout rebord à l'extérieur. Les roues de devant ont leur axe à 0^m 10 du milieu du wagon, pour qu'on puisse le faire basculer facilement vers le plan incliné sur lequel se déverse le coke. Cette manœuvre se fait très-aisément, au moyen de deux leviers de bois qu'on introduit dans des espèces de poignées fixées à l'arrière des longues faces du wagon.

Quant au refroidissement du coke, à sa sortie du four, on peut procéder de deux manières, suivant qu'on veut conserver à ce produit son éclat argenté et un bel aspect extérieur, ou qu'on n'y attache aucune importance. Dans ce dernier cas, il suffit de décharger immédiatement le wagon sur le plan incliné, d'étendre le coke suffisamment et de l'asperger d'eau au besoin. Dans le cas contraire, le coke est refroidi, jusqu'à un certain point, dans le wagon même, à l'abri du contact de l'air, soit par le moyen d'escarbilles humides dont on le recouvre, soit par le moyen d'une caisse en tôle de 0^m 20 à 0^m 25 de hauteur et contenant une couche d'eau. Cette caisse repose sur la partie supérieure du wagon, qu'elle recouvre hermétiquement au moyen d'un lut de terre argileuse, ou bien en lui faisant plonger des rebords, tournés vers le bas, dans des rainures remplies d'eau qui règnent autour du wagon. On peut aussi enlever une grande quantité de chaleur en mouillant les parois de ce dernier. Au bout de trois heures, le coke est suffisamment refroidi pour qu'on puisse le décharger sans inconvénient sur le plan incliné. Ce mode de refroidissement lent nécessite l'emploi de deux wagons.

MISE EN FEU ET MARCHÉ DE L'OPÉRATION. — Lorsque le four est construit, il faut environ quinze jours pour en sécher convenablement la maçonnerie, en aidant cette dessiccation par un feu modéré à l'intérieur des compartiments et des divers conduits qui traversent le massif.

Pour la mise en feu proprement dite, il faut quarante-huit à soixante-douze heures, c'est-à-dire deux ou trois jours. On commence par poser deux barres, doublement coudées à leurs extrémités, au bas de chaque compartiment, transversalement à ses grandes faces et assez près des petites. L'un des bouts de chacune de ces barres repose sur le haut de la porte ouverte, et l'autre, dans un trou pratiqué vis-à-vis dans le mur, en dessous du cadre de fonte. Sur ces deux barres on pose une grille dont les barreaux sont simplement posés sur son encadrement, et dont le niveau supérieur, ainsi disposé, dépasse un peu celui des cadres de fonte. Là-dessus on jette des copeaux ou de la paille, puis du bois, par l'orifice supé-

rieur, et l'on met le feu à chaque compartiment. Quand la combustion est assez active, on projette peu à peu de la houille. Les compartiments font alors fonction de cheminées d'appel; mais bientôt les parois s'échauffent, et l'on peut fermer hermétiquement les ouvertures de chargement; puis, en réglant convenablement les registres et les événements, les cheminées fonctionnent suffisamment elles-mêmes. On rejette de temps en temps de la houille dans les compartiments, et l'intérieur du four s'échauffe assez rapidement par la combustion des gaz qui passent par les fentes.

Quand la chaleur des parois est assez grande pour provoquer le dégagement des gaz de la houille et produire leur combustion dans les espaces vides (ce que l'on remarque facilement par les événements ou regards), on enlève la grille du premier compartiment, on ferme la porte du fond, comme nous l'avons indiqué, on verse les escarbilles, puis toute la charge de 1250 kilogrammes de houille; après quoi l'on referme hermétiquement l'ouverture supérieure, en lutant le couvercle. Deux heures après, on fait la même opération pour le deuxième compartiment, et ainsi de suite, jusqu'à ce que, au bout de vingt-quatre heures, les douze compartiments soient chargés.

Après ces vingt-quatre heures, la carbonisation de la houille étant terminée dans le premier compartiment, on procède à son déchargement. Pour cela, deux manœuvres enfoncent la clef d'ouverture et pressent sur elle au moyen d'un levier. Pendant ce temps, un autre manœuvre vient, avec un marteau, en dessous du fond mobile, et fait tourner la barre pivotante qui le tenait fermé. On amène le wagon de déchargement en dessous de ce compartiment, et, sur un signal, les manœuvres cessent de presser sur le levier; les escarbilles tombent, et le gâteau de coke vient s'appuyer sur les taques d'arrêt. Avec des piques de fer, on provoque dans le wagon l'éboulement des morceaux, qui tombent sur les escarbilles sans se diviser. Cette opération se fait très-rapidement. Au moyen de crochets, on égalise le coke dans le wagon, que l'on amène en dehors du four, puis on referme le fond mobile. La nouvelle charge d'escarbilles et de houille, qui est toute préparée, est alors versée par des manœuvres dans ce compartiment vide, tandis que d'autres déchargent le wagon, ou y étouffent le coke, comme nous l'avons décrit.

L'opération du déchargement se fait deux heures après, de la même manière, pour le deuxième compartiment, et ainsi de suite.

RÉSULTATS OBTENUS AU FOUR DE SOULZBACH.

Après cette description du four, il nous reste à parler des résultats obtenus au four de Soultzbach.

C'est principalement avec la houille lavée ou non lavée du bassin de Sarrebruck, que ce four a marché la plupart du temps. En opérant avec la houille de Soultzbach, qui ne rend dans les anciens fours que 50 à

55 p. 0/0, et dans les plus perfectionnés que 60 à 62, on obtenait régulièrement 67 à 68 p. 0/0; avec celle de Saint-Ingbert (Bavière rhénane), 68 p. 0/0. Les houilles des autres bassins, traitées en quantités moins grandes, mais suffisantes pour faire juger du résultat, ont donné les rendements suivants en coke d'excellente qualité :

Houille grasse des bassins de Charleroi et de Liège.	80 à 82 p. 0/0.
Houille du bassin de la Rhur (Westphalie).....	77 à 78 <i>id.</i>
Houille anglaise.....	73,6 <i>id.</i>
Houille de Saint-Étienne.....	77,5 <i>id.</i>

Des opérations faites avec 2/3 de houille maigre de Belgique, contre 1/3 de grasse, y ont encore donné des résultats très-satisfaisants, en produisant un coke bien consistant.

Ces rendements coïncident avec ce qu'on obtient dans le creuset au laboratoire, et témoignent de la supériorité du système de MM. Apolt.



SILOS MÉTALLIQUES, PAR M. DOYÈRE.

Nous avons déjà eu l'occasion d'entretenir nos lecteurs des travaux de M. Doyère sur la conservation des blés (1). Il vient de les résumer dans une brochure fort intéressante, intitulée : *Mémoire sur l'ensilage rationnel* pour la conservation des grains, dans laquelle il rappelle les recherches auxquelles il s'est livré sur ce sujet depuis longtemps.

Il y donne des détails sur ses différents travaux, basés particulièrement sur cette pensée que le principe de la conservation des blés est la conservation *en vases clos*. Il présente de nouvelles considérations sur cette question; sur les moyens de constater les différents degrés d'humidité des blés, sur les silos de l'Espagne et de l'Algérie, qu'il a visités en vertu d'une mission administrative.

La conclusion générale du travail présenté par l'auteur est celle-ci :

L'ensilage a pour lui tous les essais de conservation faits dans des conditions rationnelles; tous ont réussi, l'insuccès est sans exemple.

Qu'on prenne, dit-il, tous les essais précédemment faits, et qu'on les examine attentivement : on sera conduit, comme je l'ai été moi-même, à reconnaître que jamais blé sec ne s'est gâté sous terre dans des vases fermés et exempts d'humidité, et que toutes les expériences de conservation en vases clos ont réussi, si ce n'est quand elles ont été faites dans des conditions manifestement mauvaises, et que l'on semble parfois s'être plu à pousser par système jusqu'à atteindre les limites extrêmes du bon sens.

L'ensilage rationnel a donc pour lui les FAITS tout aussi bien que les déductions scientifiques.

(1) Voir le vol. x, page 333.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PROJET DE MODIFICATION DE LA LOI AMÉRICAINE

SUR LES PATENTES D'INVENTION

Plusieurs projets ont été étudiés, dans ces dernières années, pour modifier la législation sur les patentes américaines.

Nous devons à l'obligeance de nos correspondants, MM. Everett et Pollak, de Washington, la communication du dernier bill proposé au sénat par M. James, le 9 mai 1856.

Nous extrayons de ce travail les points les plus saillants :

« Les citoyens et les étrangers jouiront à égal titre du droit de faire enregistrer des Caveat, des demandes de patentes et des dessins de fabrique, comme de former de nouvelles demandes à titre de *memorandum*. Les droits perçus sont les mêmes pour les étrangers que pour les nationaux.

« Aucune patente ne sera accordée aux sujets de tous pays dans lesquels les citoyens des États-Unis ne peuvent obtenir de patente pour les inventions.

« Toutes les patentes (excepté celles qui, pour les non inventeurs, sont rigoureusement limitées à sept années) seront accordées pour cinq années. Avant l'expiration et après le paiement de 100 dollars, la patente de cinq années sera étendue à quinze années; tous les patentés et cessionnaires de patente ou ayants droit peuvent profiter des dispositions du présent acte.

« Aucune patente ne peut être portée au delà de plus de vingt années.

« Au lieu du serment exigé jusqu'ici du pétitionnaire, on exigera seulement une affirmation que ce qu'il a décrit et réclamé dans sa spécification n'a pas été inventé ou découvert dans ce pays, ou n'a pas été patenté ou décrit dans aucune publication imprimée aux États-Unis ou à l'étranger avant sa propre invention ou découverte, ou avant la date de sa demande.

« L'inventeur étranger aura le droit de démontrer la priorité de son invention et d'obtenir conséquemment une patente de préférence à tout demandeur qui ne serait pas l'inventeur, à la condition que la demande soit faite dans les deux années qui suivront la date de son brevet à l'étranger, ou dans les deux années de la date de son invention.

« Il sera désormais bien établi qu'aucune patente pour une invention non originaire du pétitionnaire ne pourra être accordée pour une durée de plus de sept années. En outre, aucune patente dans ce cas ne pourra être prolongée.

« L'enregistrement d'une nouvelle demande après la décision d'une contestation n'empêchera pas l'expédition de la patente à la partie en faveur de laquelle la décision a été rendue.

« Aucune patente ne pourra être attaquée pour cause de dettes.

« Le directeur du Patent-Office peut établir des règles de déposition, et les témoins peuvent être forcés de témoigner; cette attribution, confiée au directeur, permet de simplifier considérablement les contestations.

« Le directeur est autorisé à retourner ou à disposer des modèles rejetés ou des dessins de modèles.

« Aucun appel du directeur à la cour départementale ne sera permis, excepté pour les cas terminés antérieurement à cette date.

« Nomination d'un examinateur en chef pour s'occuper des appels des examinateurs; selon sa décision, un appel peut être fait au directeur en chef. »

MODIFICATION DE L'ARTICLE 32 DE LA LOI FRANÇAISE SUR LES BREVETS
D'INVENTION.

Comme nous le disions dans notre dernier numéro, la loi française du 25 juillet 1844 sur les brevets subit en ce moment un travail de transformation, dont on ne peut encore rien dire que des probabilités plus ou moins fondées. Mais, comme avant-coureur de ce travail, le Corps législatif a déjà été saisi d'un projet de loi tendant à modifier l'article 32, et qui est maintenant devenu la loi du 31 mai 1856.

En voici le texte, précédé de l'exposé des motifs :

EXPOSÉ DES MOTIFS.

Messieurs,

La loi du 5 juillet 1844 sur les brevets d'invention dispose dans son art. 32 :

« Sera déchu de tous ses droits :

« 1^o

« 2^o

« 3^o Le breveté qui aura introduit en France des objets fabriqués en pays étranger et semblables à ceux qui sont garantis par son brevet.

« Sont exceptés des dispositions du précédent paragraphe les modèles de machines dont le ministre de l'agriculture et du commerce pourra autoriser l'introduction dans le cas prévu par l'art. 29. »

L'art. 29 est ainsi conçu :

« L'auteur d'une invention ou découverte déjà brevetée à l'étranger pourra obtenir un brevet en France; mais la durée de ce brevet ne pourra excéder celle des brevets antérieurement pris à l'étranger. »

De la combinaison littérale et rigoureuse de ces articles, l'administration avait tiré cette conséquence, que le ministre de l'agriculture et du

commerce ne pouvait relever de la déchéance prononcée par le § 3, en autorisant l'introduction en France d'objets fabriqués à l'étranger, que dans les cas suivants :

1° Lorsque l'objet introduit est un modèle de machine ;

Ou 2° lorsque l'introduit, déjà breveté à l'étranger, demande à produire ce modèle à l'appui de sa demande d'un brevet en France.

Il résultait de là que l'industriel, exploitant, pour la fabrication du même objet, un brevet en France et un à l'étranger, ne pouvait jouir du bénéfice de l'exception mentionnée dans l'art. 32; car cette exception était limitée au cas où l'auteur de l'invention faisait coïncider sa demande de brevet en France avec sa demande d'introduction du modèle de la machine brevetée à l'étranger.

Toutefois, il était permis de penser que cette interprétation textuelle n'était pas parfaitement conforme à l'esprit de la loi. En effet, pour protéger le travail national, comme il se proposait de le faire, le législateur n'avait pas besoin d'imposer à l'administration des entraves aussi étroites. On pouvait, sans péril sérieux pour les intérêts en présence, admettre que l'introduction d'un objet fabriqué à l'étranger, et dont les similaires sont déjà brevetés en France, n'entraînait pas déchéance des droits acquis au breveté, pourvu que cette introduction, faite par lui, fût autorisée par le ministre de l'agriculture et du commerce, et qu'elle n'eût point un but mercantile.

Telle était l'interprétation admise par deux arrêts, l'un de la cour de Douai, du 11 juillet 1846, l'autre de la cour de Paris, du 8 juin 1855.

Ces différentes manières d'entendre l'art. 32 indiquaient déjà l'opportunité d'une révision de cet article, lorsqu'une circonstance spéciale est venue donner à cette mesure un caractère d'urgence nécessaire.

Les années 1856 et 1857 verront s'ouvrir à Paris un concours universel d'animaux reproducteurs, d'instruments et de produits agricoles. Pour que ce concours justifie les espérances qu'il inspire, il faut que l'accès en soit ouvert, autant que possible, aux machines, aux modèles, aux instruments et aux produits de tous les pays.

Or, en présence des incertitudes qui viennent d'être signalées dans l'interprétation de la loi, les industriels qui voudraient introduire en France des objets fabriqués à l'étranger, et dont les similaires ont déjà été brevetés en France, sont arrêtés par la crainte de se voir privés des droits résultant pour eux de leur brevet. Il fallait mettre un terme à ces préoccupations plus ou moins fondées, et c'est un des avantages que réaliserait le projet de loi qui vous est soumis.

Il donnerait au ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics le droit d'autoriser l'introduction :

1° Des modèles de machines ;

2° Des objets destinés aux expositions publiques, alors même que ces objets seraient déjà brevetés en France et à l'étranger.

Mais ce n'est pas seulement en vue des expositions qu'il y aurait lieu de modifier l'art. 32; on doit prévoir aussi le cas où des essais, de nature à faciliter les progrès de nos industries, pourraient être paralysés par une interprétation trop restrictive de la législation.

Le projet répond à cette préoccupation, en accordant au ministre, pour les essais faits avec l'assentiment de l'administration, la même faculté que pour les expositions publiques.

Dans ces limites, le projet que nous avons l'honneur de vous soumettre nous a paru devoir apaiser les craintes exprimées par les brevetés, sans toutefois porter la moindre atteinte aux intérêts du travail national que la loi de 1844 a spécialement voulu protéger.

LOI DU 31 MAI 1856.

ARTICLE UNIQUE. — L'art. 32 de la loi du 5 juillet 1844 sur les brevets d'invention est modifié comme il suit :

Sera déchu de tous ses droits :

1° Le breveté qui n'aura pas acquitté son annuité avant le commencement de chacune des années de la durée de son brevet;

2° Le breveté qui n'aura pas mis en exploitation sa découverte ou invention en France dans le délai de deux ans, à dater du jour de la signature du brevet, ou qui aura cessé de l'exploiter pendant deux années consécutives, à moins que, dans l'un ou l'autre cas, il ne justifie des causes de son inaction;

3° Le breveté qui aura introduit en France des objets fabriqués en pays étrangers et semblables à ceux qui sont garantis par son brevet.

Néanmoins, le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, pourra y autoriser l'introduction :

1° Des modèles de machines;

2° Des objets fabriqués à l'étranger, destinés à des expositions publiques ou à des essais faits avec l'assentiment du gouvernement.

Ce projet de loi a été délibéré et adopté par le conseil d'État, dans sa séance du 8 mai 1856.

BREVETS D'INVENTION.

RAPPORT FAIT AU NOM D'UNE COMMISSION SPÉCIALE (1) PAR M. CH. LABOULAYE, SUR LES MODIFICATIONS DONT POURRAIT ÊTRE SUSCEPTIBLE LA LOI DU 5 JUILLET 1844, QUI RÉGIT LES BREVETS D'INVENTION.

La Société d'encouragement, invitée, par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, à donner son opinion sur les modi-

(1) Cette commission spéciale était composée des membres du bureau et de MM. Amédée Durand, Barral, Block, A. Chevallier, Clerget, Dailly, Duméry, Huzard, Ch. Laboulaye, Lainel, H. Michelin, marquis de Pastoret et Trébuchet.

fications que réclame la loi de 1844 sur les brevets d'invention, s'est mise à l'œuvre immédiatement pour répondre à une demande qui l'honorait, et elle n'a rien négligé pour justifier la confiance qu'on voulait bien lui témoigner. Aussi bien il s'agissait là d'une question qui a nécessairement préoccupé bien souvent les divers membres de la Société, de l'amélioration de l'institution la plus efficace pour activer le progrès industriel et encourager la recherche des nouveaux procédés, la découverte de perfectionnements de tout genre.

Quoique la grande utilité des brevets d'invention ne soit contestée par personne, on ne peut se dissimuler que bien des jugements différents sont portés sur l'étendue du privilège que le brevet doit conférer, lorsqu'on entre dans les détails de l'application; aussi nous semble-t-il nécessaire de rappeler en quelques mots les principes, ce qui nous conduira aux réformes essentielles, radicales, que la Société d'encouragement ose proposer, à cause de la conviction profonde qu'elle a de leur utilité. Nous reviendrons, en terminant et en quelques mots, sur les questions posées par le ministre et sur lesquelles l'opinion de la Société est réclamée.

1° DES BREVETS D'INVENTION. Lorsqu'un homme capable se consacre à la carrière industrielle, qu'il soit ouvrier ou patron peu importe, quel doit être pour lui le moyen de succès, quelle voie pour arriver à la fortune doivent lui ouvrir les lois de la société à laquelle il appartient? Évidemment c'est par la supériorité sur tous ses rivaux qu'il doit y parvenir; c'est par l'excellence de son travail qu'il peut à bon droit se placer en tête de l'industrie à laquelle il appartient.

S'il est juste que le succès récompense tous les efforts de l'homme laborieux, combien cela lui est-il dû à plus forte raison lorsqu'il s'agit d'une invention nouvelle, c'est-à-dire du mode de manifestation le plus brillant de la capacité industrielle! Est-il, en effet, de plus grand service rendu à la société? N'est-ce pas par des inventions successives que les produits baissent de prix de plus en plus, que par l'intervention de forces naturelles, de nouvelles combinaisons mécaniques, etc., tous nos besoins sont satisfaits à des conditions de plus en plus avantageuses au consommateur? L'invention, en un mot, est la cause incessante du progrès matériel de la société, la forme principale de la domination de la matière par l'esprit.

Activer, développer l'esprit d'invention est donc un des intérêts les plus grands de la société; assurer, faire respecter le droit de l'inventeur est une des missions les plus sacrées du pouvoir social.

Ce résultat est obtenu chez toutes les nations avancées de notre époque, chez toutes celles où l'industrie est prospère, par la délivrance de brevets d'invention.

Inutile d'insister longuement ici sur la nature de ces privilèges bien connus que la loi décerne aux inventeurs; mais il est bien évident qu'ils ne satisfont à l'idée qui les fait délivrer qu'autant qu'ils sont une cause de succès pour l'inventeur d'une belle découverte et jamais une cause de

ruine; qu'ils lui permettent d'en obtenir des résultats en rapport de l'importance du service rendu; qu'en un mot ils font de la capacité la plus éminente et la mieux employée un moyen de fortune plus certain que la rapacité et le charlatanisme. Cela revient à dire que, pour atteindre pleinement le but, les brevets doivent évidemment satisfaire à deux conditions : 1° avoir une durée suffisante pour que le profit résultant d'une exploitation privilégiée de l'invention (seul mode de rémunération admis dans toutes les législations, et seul discutable au point de vue de la pratique) procure un bénéfice convenable à l'inventeur; 2° être assez garantis en tant que propriété, procurer une sécurité suffisante pour que l'inventeur ne craigne pas de multiplier ses recherches, de développer son exploitation sans crainte d'être frustré du fruit de ses travaux.

Toute loi qui satisfait à ces deux conditions est bonne en principe; toute loi qui s'en écarte est radicalement mauvaise. Voyons donc comment on peut y parvenir.

2° DE LA DURÉE DES BREVETS. On ne peut attaquer la question de la durée des brevets sans rencontrer deux opinions qui se retrouvent constamment de nos jours dans les discussions d'ordre économique.

Suivant la première, la société crée des brevets d'invention afin de faire naître les recherches par l'espoir du profit; c'est son intérêt seul qui doit régler la durée des brevets toujours quelque peu considérés comme des entraves, et le droit des brevetés comme une concession. Toutefois l'utilité de développer l'invention ne saurait, d'après l'expérience des faits accomplis, permettre aux partisans de cette opinion de penser à la diminution de la durée du privilège passé aujourd'hui dans les mœurs. Ils se bornent, en général, à demander le maintien de ce qui existe aujourd'hui.

Suivant la seconde opinion, le droit de l'inventeur au fruit de son travail est incontestable, et, si la société doit intervenir pour le consacrer, elle ne le crée pas. L'invention n'est plus, pour les partisans de ces idées, seulement un progrès technique dont tout le monde va s'emparer le plus tôt possible, aussitôt que les quelques années d'exploitation privilégiée accordées à l'inventeur seront expirées; elle confère en outre à celui-ci un droit personnel; elle ne peut jamais perdre son caractère d'être le produit de l'activité, du génie de celui qui a fait l'invention, et il leur paraît juste de prolonger la jouissance de l'inventeur.

Une analogie assez grande entre la propriété littéraire et la propriété industrielle avait fait penser qu'il pourrait y avoir lieu de provoquer leur assimilation devant la loi, car elles émanent toutes deux de l'effort de la pensée appliquée à des sujets différents. Or on sait que la propriété littéraire, bien mieux traitée que la propriété industrielle, confère à l'auteur un droit sur ses œuvres pendant toute sa vie.

Quoi qu'il en soit, et pour rester dans des conditions pratiques, nous avons pensé qu'en portant de quinze à vingt ans la durée des brevets, on pourrait être assuré que, dans la presque totalité des cas, les inventeurs

seraient convenablement rémunérés de leurs efforts si on parvenait à donner à la propriété des inventions une sécurité qui leur a manqué jusqu'ici et qui nous paraît le grand résultat que l'on doit espérer de la réforme de la loi de 1844. Nul doute que ce ne soit sur ce point que les réponses des chambres de commerce auront, en général, attiré l'attention du gouvernement, car c'est là la grande question qui intéresse l'industrie tout entière.

Outre cette prolongation de durée, il nous a paru encore indispensable que, dans quelques cas particuliers pour lesquels la durée fixée par la loi, nécessairement toujours quelque peu arbitraire, serait reconnue notoirement insuffisante; lorsque des inventions difficiles à réaliser n'auraient permis à l'inventeur que de s'approcher du succès pendant la durée de son brevet (cela, comme on le sait, est arrivé au célèbre Watt pour l'invention de la machine à vapeur), le pouvoir législatif eût le droit, ainsi que cela se pratique en Angleterre, de prolonger la durée d'un brevet qui n'a pas récompensé les efforts de l'homme de génie qui enrichit la société.

3° DE LA SÉCURITÉ DE LA PROPRIÉTÉ DES BREVETÉS. Le principe fondamental de notre loi des brevets est le non-examen.

En présence du nombre considérable de brevets pris pour de soi-disant inventions qui ne sont que des rêves, lorsque les trois quarts des brevets périssent dès la seconde ou la troisième année, lorsque des descriptions incomplètes pourraient faire condamner comme mauvaises des inventions seulement mal comprises (en laissant même de côté les erreurs inévitables des experts qui ne disposeraient que de renseignements insuffisants), l'administration ne peut accepter le fardeau de l'examen préalable de tous les brevets demandés. Elle repousse avec grande raison une charge si écrasante.

Si le non-examen est nécessairement le point de départ de la loi des brevets, où l'inventeur peut-il puiser des moyens de sécurité un peu satisfaisants? comment peut-il acquérir la certitude que la nouveauté de son invention sera reconnue? Évidemment cette confiance ne peut résulter, pour lui, que de la capacité, du savoir profond, incontestable des juges qui auront à apprécier sa découverte et à juger les contrefaçons qui pourront naître.

Est-on dans cette position aujourd'hui, et est-ce à tort que toute l'industrie, que toutes les personnes notamment qui parmi nous ont pris part à des procès de contrefaçon, soit comme parties; soit comme experts, déclarent le mode actuel de procéder impossible à défendre? Comment des juges, à l'honorabilité desquels tout le monde rend pleine justice, mais qui ont consacré toute leur vie à des études de droit indispensables pour résoudre les difficultés que présentent la transmission des propriétés, la loi des successions, l'application des lois pénales, etc., pourraient-ils savoir si le brevet qui leur est déféré se rapporte à une invention nouvelle?

Pour cela aussi il faut des existences de savants, de fabricants ; car la question fondamentale, la seule vraiment difficile dans tout procès en contrefaçon, est d'ordre scientifique, technologique.

La réponse qui sera faite à cette critique est, nous le savons bien, que le tribunal se fait aider par un rapport d'experts ; mais ce n'est là qu'un moyen de s'éclairer, une facilité qui lui est accordée ; le tribunal n'est nullement enchaîné par un rapport qui est discuté devant lui par des avocats et auquel il donne souvent tort. Ainsi donc le tribunal est forcé d'apprécier un rapport, de prononcer entre des allégations contradictoires qui lui arrivent souvent de savants justement estimés, c'est-à-dire de juger des questions qu'il ne peut connaître. Habitué à interpréter des contrats, il lui faut apprécier si le contrat lui-même existe, savoir si le traité supposé entre la société et l'inventeur repose sur quelque chose de réel, c'est-à-dire porter d'abord un premier jugement sur des questions de technologie auxquelles il est forcément étranger.

Frappé de ces inconvénients graves, des réclamations unanimes de l'industrie, le gouvernement demande l'opinion des chambres de commerce sur la constitution d'un jury spécial pour les affaires de brevets d'invention. Ce système, que nous croyons préférable au système actuel, serait loin d'être suffisant pour donner aux brevetés la sécurité désirable. L'expérience d'un jury composé de membres tirés au sort, changeant souvent, n'ayant nulle expérience des procès, n'ayant pas étudié la loi des brevets, ne connaissant pas les faits antérieurs, la tradition, conduirait parfois à des résultats regrettables. Un jury viendrait contredire souvent la décision d'un jury précédent, et il n'y aurait pas encore là cette sécurité que nous considérons comme essentielle pour les intérêts des brevetés et de la société tout entière.

Ces inconvénients disparaîtraient en complétant l'institution du jury, en le rendant permanent et réduit à un nombre restreint de membres connus et moralement responsables qui auraient bientôt acquis les connaissances juridiques nécessaires ; en l'entourant d'un respect et d'une notoriété convenables ; pour dire toute notre pensée, en instituant, pour juger les procès relatifs aux brevets d'invention, des *tribunaux consulaires industriels* tout à fait analogues aux tribunaux de commerce.

Pour quelle raison a-t-on établi, et si heureusement, des tribunaux de commerce distincts des tribunaux civils pour juger les affaires commerciales ? C'est parce que des juges, commerçants eux-mêmes, agissent surtout comme arbitres, facilitent les transactions, les arrangements amiables ; parce qu'ils ne cessent pas d'être initiés aux usages du commerce, usages qui se transforment, et qu'un juge civil apprécierait souvent mal en se plaçant à un point de vue éloigné de celui où se plaçaient les parties qui ont contracté ensemble. Toutefois il est bien certain que le juge civil eût eu plus de facilité à connaître des questions commerciales que des questions techniques que soulèvent les brevets d'invention. C'est assez dire

combien la création des tribunaux industriels nous paraît nécessaire, que de dire qu'elle l'est plus que celle des tribunaux de commerce.

Entrons dans quelques détails sur leur constitution, en nous attachant à imiter de tout point celle des tribunaux consulaires auxquels ils viedraient s'adjoindre; ceux-ci sont placés assez haut dans l'opinion publique pour qu'on soit certain de voir celle-ci accueillir avec faveur une institution du même ordre.

Les tribunaux industriels seraient élus par les notables fabricants, ingénieurs, savants, etc., portés sur une liste analogue à celle des notables commerçants; la même, si l'on veut, avec quelques adjonctions spéciales.

Comme cela a lieu dans la pratique pour le tribunal de commerce, ce seraient bientôt les juges existants qui s'occuperaient de recruter pour nouveaux membres les personnes les plus capables et les présenteraient aux électeurs, qui les accepteraient avec empressement. Nul doute que, comme l'expérience l'a prouvé, on n'arrive ainsi aux meilleurs choix.

Un ministère public pourrait être adjoint à ces tribunaux pour requérir, dans les cas de fraude et de mauvaise foi, de contrefaçon identique et clandestine, le renvoi des prévenus devant les tribunaux de police correctionnelle, afin de juger des délits et d'appliquer la répression. On enlèverait ainsi aux procès en contrefaçon le caractère infamant qui ne doit pas leur appartenir dans la plupart des cas, lorsqu'il s'agit seulement d'apprécier le droit du breveté.

Ces tribunaux ne seraient établis que dans les grands centres industriels, Paris, Lyon, Rouen, Lille, Mulhouse, etc. Ce n'est que dans ces centres que se produisent des inventions incessantes, que des populations nombreuses s'efforcent d'accomplir de nouveaux progrès, qu'on vend et qu'on achète de nouveaux procédés; ce n'est que dans ces villes que l'on trouverait, d'ailleurs, les éléments suffisants pour constituer des listes d'électeurs et de juges.

Les plus complets de ces tribunaux comprendraient trois chambres entre lesquelles se partageraient les questions relatives aux arts chimiques, aux arts mécaniques et à la grande industrie des tissus.

Quant à la question de l'appel des décisions de ces tribunaux, nous n'y attacherons pas beaucoup d'importance, persuadés que l'estime qui les entourerait, la notoriété des connaissances spéciales de leurs membres, limiteraient dans la pratique la tâche des cours supérieures à quelques rectifications sur des points de droit. Celles-ci, nous croyons, ne voudraient pas, si ce n'est dans des circonstances particulières, reprendre la question technologique jugée par des juges si compétents.

Sans insister davantage sur une organisation dont l'administration saura bien régler les détails, passons en revue quelques-uns des avantages incontestables que présenteraient ces tribunaux.

1^o Étant composés de personnes parfaitement compétentes, leurs arrêts offriraient toutes les chances possibles d'excellente justice. Les savants qui

en feraient partie seraient aidés par les jeunes savants les plus habiles dont ils suivent les travaux et qu'ils sauraient désigner comme experts, pour résoudre les problèmes scientifiques qui pourraient être soulevés. Les vieux fabricants qui, pendant toute une carrière, ont vu se succéder les inventions reconnaîtraient de suite le nouveau progrès réalisé, ne le confondraient jamais avec la résurrection d'un vieux procédé.

2° La tradition qui s'établirait dans un corps organisé, animé de l'esprit du travail créateur, qui se rencontre chez les savants et les fabricants de premier ordre et qui est distinct de celui du commerçant et du juriconsulte, ferait, de la succession des arrêts, de la jurisprudence de semblables tribunaux, la loi scientifique de l'industrie. Leurs travaux éclaireraient l'industrie tout entière en indiquant clairement les derniers progrès accomplis. Enfin des arrêts clairement motivés, reposant sur les principes incontestables de la science et par suite fermement maintenus, assureraient complètement la sécurité, qui, comme nous l'avons dit, est la condition à laquelle il faut satisfaire à tout prix.

RÉPONSES AUX QUESTIONS DU GOUVERNEMENT.

Après avoir expliqué avec quelques détails la nécessité des réformes capitales qu'il nous paraît nécessaire d'apporter à la loi de 1844, nous pouvons répondre brièvement aux questions soumises aux chambres du commerce.

I. Faut-il maintenir ou supprimer, dans l'art. 3, l'exclusion prononcée contre les préparations pharmaceutiques ou remèdes, et la défense de délivrance de brevets pour combinaisons de finances?

Connaissant mal la législation sur l'exercice de la pharmacie et ne pouvant apprécier si elle est suffisante pour prévenir les abus, la Société désire s'abstenir sur ce point, et laisse aux corps savants plus compétents sur ces matières la solution de la question de savoir si l'on peut, sans inconvénient, supprimer l'art. 3.

II. Convendrait-il d'étendre la durée des brevets au delà de quinze ans? — Convendrait-il d'abaisser le taux de la taxe et de modifier le système de paiement? — Convendrait-il d'accorder aux inventeurs qui ne pourraient produire le récépissé de paiement de la première annuité la faculté de faire aux secrétariats des préfectures un dépôt provisoire qui leur permettrait de prendre date et de se procurer les fonds nécessaires? — Ne convendrait-il pas d'adopter une durée unique pour les brevets d'invention, en la combinant avec le système des annuités?

La Société d'encouragement voudrait voir porter à vingt ans la durée des brevets.

Elle souhaiterait que la loi permit au gouvernement de prolonger, par un acte législatif, la durée des brevets pris pour des découvertes importantes, qui n'auraient pas encore, lors de leur expiration, produit des bénéfices à l'inventeur.

Elle ne désire pas voir abaisser le taux de la taxe ni le système de paiements par annuités de 100 francs, la première étant payée au moment de l'inscription. Si la loi accordait un délai pour le paiement, après l'inscription, elle ferait naître l'industrie de frelons prenant, coup sur coup, sans bourse délier, des brevets pouvant gêner l'inventeur réel dont la découverte aurait quelque peu transpiré.

Il est évident qu'avec le système de paiement par annuités il est tout à fait inutile de fixer plusieurs durées de brevet.

III. Ne convient-il pas de supprimer l'alternative inscrite dans l'avant-dernier paragraphe de l'art. 5, et relative aux dessins et échantillons, et de supprimer ces mots *ou échantillons* ?

La Société pense qu'il est inutile de parler d'échantillons, puisqu'en fait c'est à l'aide de dessins que les inventions sont toujours figurées, et que c'est le mode préférable à tout autre de les faire connaître.

IV. Ne conviendrait-il pas de supprimer l'art. 18, en décidant que la communication au public des descriptions et dessins prescrite par l'art. 23 ne pourra être faite que six mois après la délivrance du brevet ?

Nous approuvons tout à fait l'idée de ne pas communiquer au public le brevet d'invention aussitôt qu'il a été délivré, communication qui est le point de départ de tant de contrefaçons ; mais nous voudrions voir porter à un an le délai indiqué ci-dessus, et conserver en même temps le dernier paragraphe de l'art. 18, c'est-à-dire la préférence accordée au breveté pendant la première année, sur tout autre, pour les additions apportées au brevet primitif. Il nous paraît nécessaire de conserver cet avantage au breveté, pour lui laisser le temps de compléter son invention, et parce que le secret conservé pendant un an par l'administration n'empêchera souvent pas la connaissance de l'invention de se répandre, en partie par les expérimentations que l'inventeur breveté ne craindra plus de faire sur une grande échelle, expérimentations dont il est juste qu'il profite.

V. L'obligation d'acquitter intégralement la taxe afférente au brevet cédé ne doit-elle pas être supprimée de l'art. 20, en laissant subsister la simple faculté d'opérer ce paiement quand le cédant le croit utile à ses intérêts ?

En effet, il n'y a là qu'une gêne inutile apportée aux transactions qui peuvent avoir lieu sur la propriété des brevets.

VI. N'y aurait-il pas lieu, avant d'insérer un brevet dans la collection, d'attendre que le paiement de la quatrième annuité ait été effectué ?

Nous ne le pensons pas ; de bonnes idées pourraient ainsi disparaître d'une manière fâcheuse. Nous préférons le système actuel, qui exige la publication après le paiement de la seconde annuité. Comme cette publication peut avoir lieu par extrait, il n'y a pas là une charge bien lourde pour l'administration.

VII. Ne conviendrait-il pas de mieux définir la nature de la publicité dont il s'agit dans l'art. 34 ? Ne pourrait-on pas décider que la publicité ne serait pas suffisante si un long intervalle, vingt-cinq ans par exemple, s'était écoulé entre la demande du brevet et l'époque où la découverte aurait été décrite ? Ne pourrait-on pas encore exiger, pour qu'elle entraînant la nullité, que cette publication ait été le résultat d'essais ou d'expériences faites dans un but commercial et dont l'industrie pourrait avoir eu connaissance, et non dans un but purement spéculatif ?

La Société d'encouragement voudrait ne pas voir reculer au delà de trente années l'ancienneté des publications pouvant servir à constater la non-nouveauté d'inventions brevetées. Pour des procédés plus anciennement décrits, il y a une résurrection tout au moins qui équivaut à une nouvelle invention. D'un autre côté, malgré son désir sincère d'être utile aux inventeurs sérieux, elle croit que l'on dépasserait le but, qu'on exagérerait les privilèges des preneurs de brevets, en exigeant que la publicité se rapportât à des essais spéciaux, toujours difficiles à constater. Des descriptions intelligibles insérées dans des ouvrages publiés depuis moins de trente ans, et que tout le monde a pu consulter, sont bien suffisantes pour faire que celui qui fait breveter l'objet décrit ne puisse être réputé inventeur ; or, c'est l'inventeur seul qui mérite le privilège du brevet.

VIII. Ne conviendrait-il pas de décider que le breveté qui n'aura pas acquitté son annuité au commencement de chacune des années de son brevet sera déchu *de plein droit*, sans qu'il soit besoin de jugement, et que l'administration aura le droit de constater, en ce cas, la déchéance, en la proclamant par un décret collectif rendu tous les six mois ?

Il nous semblerait juste que l'administration mit en demeure le breveté d'avoir à acquitter la taxe en retard, avant de prononcer la déchéance. Un oubli, un accident peut empêcher l'inventeur de payer la taxe en temps utile, et immédiatement il voit disparaître tout espoir de récolter le fruit de ses travaux. Il y a là un manque de bienveillance tout au moins, et, avant de déclarer la déchéance, une sommation, comme cela a lieu pour les contributions (les percepteurs pourraient être chargés du recouvrement de cette taxe), devrait être adressée à l'inventeur.

IX. Ne conviendrait-il pas de supprimer ou de modifier l'art. 33 relativement à ces mots : *sans garantie du gouvernement* ?

Tout le monde est d'accord pour souhaiter la suppression de cette espèce de blâme que le gouvernement inflige au titre qu'il accorde. Puisque personne n'est supposé ignorer la loi, pourquoi admettre que le public ne sait pas que celle des brevets repose sur le non-examen ?

X. Serait-il possible ou utile d'attribuer soit à un jury unique siégeant à Paris, soit à des jurys départementaux, le jugement des délits de contrefaçon et de toutes les contestations qui intéressent les inventeurs ?

La Société d'encouragement demande la création de tribunaux consulaires industriels dans les grands centres de l'industrie française, tribunaux qui seuls, dans son opinion, peuvent rendre en matière de brevets bonne et prompte justice.

C'est sur cette réforme, qui seule peut complètement assurer aux inventeurs la rémunération de leurs travaux, que la Société d'encouragement croit devoir insister. Il y a là un progrès immense à réaliser au profit de notre industrie et des plus hautes capacités qu'elle renferme. Elle serait heureuse d'avoir pu contribuer quelque peu à sa réalisation.

Signé CH. LABOULAYE, rapporteur.

Approuvé par le conseil d'administration dans les séances des
16 et 24 février 1856.



PALAIS DES FLEURS

La serre de MM. Lemichiez, habiles horticulteurs à Villiers, près Paris, fait l'admiration de ses nombreux visiteurs, et son nom lui a été bien donné.

Cette serre, établie par MM. Lefèvre et compagnie de Paris, est entièrement en fer et en verre, et offre un spécimen de grandiose en ce genre. Sa surface occupe 2.070 mètres carrés, la surface vitrée présente un développement de 3.400 mètres carrés, sa longueur est de 70 mètres et sa largeur de 27 mètres. L'archivolte est très-curieuse par la difficulté qu'elle a présentée dans sa construction, le poids total du fer est de 53.000 kilog., c'est-à-dire moins de 20 kilog. par mètre carré.

FILATURE

MACHINE A PEIGNER LE LIN

Par **MM. COMBE** et **WARD**, à Dublin

(PLANCHE 165.)

En publiant cette machine, nous rappelons à nos lecteurs ce que nous avons déjà dit sur le peignage du lin, dans le VIII^e volume de la *Publication industrielle*, en donnant les dessins et la description de la machine à peigner de M. Marsden.

La machine de MM. Combe et Ward est représentée avec détail dans les figures de la pl. 165.

La fig. 1 représente une extrémité de la machine ou sa vue de profil; elle est disposée pour le peignage du lin et pour la fabrication des fils supérieurs; le lin y est peigné par les deux côtés alternativement, et par quatre gradations de peignes disposées sur la largeur de la machine, avant d'en sortir pour rentrer dans une préparation plus fine.

La fig. 2 représente la machine vue longitudinalement.

Les fig. 3 à 12 en sont les parties détachées.

Les fig. 1 et 2 montrent les peignes *b*, sur le dessus de la bande de cuir, inclinés sur le devant, ce qui n'est pas très-essentiel; car il est préférable quelquefois qu'il y ait moins d'inclinaison ou qu'il n'y en ait pas du tout.

Pour faire comprendre le principe de cette machine, nous allons en décrire toutes les parties et leur mode d'action.

A désigne le bâti principal de la machine; *b*, la bande de cuir, ses déboueurs, etc., représentés comme dans une machine plate ordinaire, qui travaillent au-dessus de poulies fixées sur les arbres *c*, *c'* ainsi que sur les coulisses *a*, faisant partie du bâti.

Sur l'arbre *c* se trouvent les poulies de commande *e*, *e'*, qui communiquent leur mouvement à la machine. A l'autre bout se trouve le pignon *f*, qui engrène dans l'engrenage à tourillon *f*² et le fait marcher; celui-ci porte le pignon *f*³, qui engrène également avec la roue à tourillon *f*⁴ et la fait marcher à son tour. Cette dernière a aussi un pignon qui fait mouvoir l'engrenage à tourillon *f*⁵, sur le bout de l'arbre *g*.

Cet arrangement d'engrenages est disposé de manière à ce que l'arbre *g* ne fasse qu'un seul tour, tandis que les pinces *a*² descendent quatre fois jusqu'aux peignes, dans le même espace de temps.

Sur cet arbre *g* se trouve fixée une came *g*², dont les quatre saillies agissent sur une roulette disposée au bout du bras *g*³ du levier courbé *g*⁴,

ce qui fait tomber, en le repoussant, le bras horizontal g^5 , où se trouve attachée la tige g^6 par une jointure et par un boulon; cette tige est attachée de la même manière au levier g^7 sur le bout de la machine.

Le levier courbé g^1 se soutient et travaille sur un tourillon fixé au bâti à l'endroit de la courbure du levier.

Le levier g^7 et celui correspondant g^8 , lesquels sont fixés sur l'arbre g^9 , qui se maintient dans un coussinet g^{10} , et les vis d'ajustement qui, permettant de faire varier g^9 , fournissent le moyen de régulariser la courbure suivant laquelle la pointe des pinces est en mouvement, en les faisant lever plus ou moins jusqu'au-dessus de la ligne, au sommet des peignes; et comme les pinces s'éloignent, cela permet à la machine, quand elle est ajustée, de peigner les différentes qualités de matières premières.

Les deux leviers g^7 et g^8 sont percés d'un trou aux extrémités intérieures où travaillent les goupilles g^{11} , lesquelles sont fixées à l'extrémité de la boîte à pinces g^{12} .

Le poids de la boîte à pinces est soutenu sur les goupilles g^{11} , et une partie de ce poids est balancée par les contrepoids g^{13} attachés aux bouts opposés des leviers g^7 et g^8 ; mais il reste toujours une quantité suffisante de poids non balancé pour maintenir la roulette g^3 du levier courbé g^4 , constamment en contact avec la came g^2 .

Au bout de la boîte à pinces g^{12} se trouve fixé un bras droit g^{14} , qui est relié à une jointure du bout de la verge du bras g^{15} , et dont le mouvement a lieu sur le tourillon g^{17} , fixé au piédestal g^{16} , lequel porte aussi un coussinet g^{10} pour l'arbre g^9 .

La verge g^{15} est égale en longueur aux bras intérieurs g^7 , qui forment tous deux avec le levier g^{14} , un mouvement qui maintient la boîte parallèle à elle-même, pendant qu'elle passe par toutes les différentes positions que lui fait prendre l'action de g^2 .

Pour bien comprendre ce qui suit, il suffira de se reporter aux figures détachées.

La fig. 3 représente une vue de la barre qui transporte les pinces à travers la machine.

La fig. 4 est une vue de la boîte à pinces, mais dont le couvercle est enlevé.

La fig. 4 bis est une vue de la boîte à pinces, prise en dessous.

La fig. 5 en est une section longitudinale.

La fig. 6 est une vue de l'une des roues de la boîte à pinces, où l'on peut distinguer le levier et la came qui font tourner les pinces, ainsi que la brosse détachée dont le mouvement est décrit ci-après.

La fig. 7 est une vue de la boîte à pinces, faisant voir les leviers qui poussent la barre i sur les pinces (voyez fig. 3).

La fig. 8 est une vue de la boîte à pinces, au bout du levier à crémailières h^{18} .

Les fig. 10, 11 et 12 font voir la vue de face, le plan et la vue de bout d'une des pinces dans laquelle le lin est saisi.

La barre ou traverse g^{13} est disposée de façon à maintenir le bout qui ne doit pas être peigné.

La fig. 15 est un plan du mouvement à charnières par lequel les leviers h^{13} et h^{14} communiquent le mouvement à la boîte à pinces ainsi qu'aux pinces, sans gêner le soulèvement ou l'abaissement du levier précédent.

La boîte à pinces g^{12} est en fonte, avec une rainure à sa surface inférieure, d'une extrémité à l'autre, ce qui donne un passage libre au plateau h' , formant le bout des pinces.

Sur le côté inférieur de cette boîte, de chaque côté de la rainure, sont fixées les barres h^2 , qui permettent à la tige h^3 de la pince de passer librement entre ces barres, formant coulisse, par un mouvement continu; cette coulisse est en saillie au delà du bout de la boîte où le lin peigné est déposé; c'est pour soutenir les deux pinces, afin qu'elles ne tombent pas si elles se trouvaient emportées immédiatement après leur sortie de la machine.

Il y a dans cette machine quatre gradations de peignes dans la bande de cuir b , et au milieu de chacune d'elles, dans la boîte h^{12} , se trouve placée une roue h^4 qui est suspendue par un tourillon fixé dans la barre transversale h^5 , attachée sur les côtés de la boîte à pinces h^{12} . Ces roues sont munies d'un disque h^6 , qui s'étend jusqu'au-dessous des barres h^2 , lesquelles s'ajustent librement dans un creux correspondant qui est pratiqué dans le fond de la boîte; ces disques sont un peu plus grands en diamètre que la longueur du dessus des pinces h^1 ; ils ont à leur surface inférieure une rainure en rapport avec celle qui se trouve dans le côté inférieur de la boîte à pinces, et les tourillons dans les barres transversales h^5 se trouvent tout à fait au-dessus de cette rainure; ensuite, vient une barre h^7 qui s'étend le long de l'intérieur de la boîte, sur laquelle sont fixées les crémaillères h^8 (fig. 4), qui engrenent avec les roues.

La longueur de la barre h^7 et les positions relatives des roues sont telles, que lorsque la barre h^7 , qui est disposée de manière à se mouvoir librement par son extrémité dans les coulisses jusqu'à un certain degré, se trouve tout près du côté droit de la boîte, comme sur la fig. 4, les rainures qui sont pratiquées dans les quatre disques sont exactement en rapport avec celle qui se trouve dans la boîte à pinces; et lorsque la barre h^7 change de place, et que son bout opposé est solidement tenu contre l'extrémité de gauche de la boîte à pinces, par le moyen des crémaillères qui viennent s'engrener dans les roues, les rainures des disques seront de nouveau en rapport avec celle qui se trouve dans la boîte, et chacune d'elles aura fait un demi-tour.

Il résulte de cette disposition que, s'il y a une pince placée dans les rainures dont le centre correspond avec chacune des roues, et présentant, bien entendu, un de ses côtés vers les peignes, bientôt la barre h^7 se

déplacera pour se trouver en contact avec le côté opposé de la boîte ; chacune des pinces fera un demi-tour en même temps, et l'autre côté de la mèche se présentera vers les peignes.

La barre h^7 est munie d'une pièce h^9 qui est en saillie sur le côté de la boîte g^{12} , et qui, par le moyen des charnières h^{10} , h^{11} et la pièce h^{12} , se trouve reliée avec le levier h^{13} , qui oscille sur un tourillon h^{14} , fixé dans le bâti.

A la partie inférieure de ce levier se trouve fixée une roulette h^{15} (voyez fig. 6), à un niveau correspondant à celui de l'arbre g placé vis-à-vis de cette roulette.

Sur l'arbre g est fixée la roue ou came h^{16} , qui par le moyen d'une saillie, fait mouvoir le levier h^{13} en agissant tantôt d'un côté, tantôt de l'autre.

Cette roue maintient la barre h^7 tout près du bout de la boîte à pinces, et, pendant l'intervalle des mouvements, la came g^2 est placée, par rapport à h^{16} , de telle sorte que les pinces sont à peu près à moitié tournées lorsque la boîte g^{12} est à sa plus grande élévation, par suite de l'action de deux des quatre saillies de la came g^2 .

Nous ferons observer ici qu'il est avantageux de faire lever la boîte par ces deux organes un peu plus que par les autres, lorsque les pinces glissent, afin de donner moins de fatigue au lin au moment où il se tourne et lorsque son bout se présente au peigne.

L'arbre g est muni d'une autre came h^{17} qui, d'une manière analogue, fait marcher le levier h^{18} , lequel est attaché, par un mouvement à charnières, à une barre glissante h^{20} , qui fonctionne librement dans des supports se trouvant le long de l'extérieur de la boîte g^{12} ; cette barre est munie de points d'arrêts qui lui permettent de se mouvoir exactement d'une quantité correspondant à la longueur de chaque gradation de peignes dans la bande de cuir.

Les longueurs des leviers h^{13} et h^{18} , et la forme des comes h^{16} et h^{17} , sont déterminées de façon à donner le mouvement voulu au bout supérieur des leviers où les charnières sont attachées.

La barre h^{20} porte une branche qui, en descendant, va s'introduire dans la coulisse h^{22} , pratiquée dans la barre i (fig. 3); de sorte que la barre i reçoit le même mouvement à son extrémité que celui qui est donné à h^{20} par le levier h^{18} .

La barre i est munie de cinq crans qui correspondent avec le milieu des lignes de peignes dans la bande de cuir b et les roues h^4 dans la boîte à pinces.

On remarquera qu'une des barres h^2 (fig. 4 bis), est plus mince que l'autre, afin de laisser la place de la barre i en dessous de la plus mince.

La barre est maintenue sur une plaque attachée à la pince, et se trouve pressée en avant contre la plus grosse barre h^2 , par le moyen de deux

leviers et poids i^2 ; à chaque bout de la boîte à pinces, derrière le disque de chaque roue h^4 , se trouve un petit crampon i^3 , qui est fixé par une pointe; ces crampons se lèvent et permettent aux pinces de passer le long des coulisses, mais les empêchent de revenir lorsque la barre i s'en retourne pour faire avancer les pinces d'un degré.

Les saillies qui se trouvent sur h^{17} sont fixées de manière à ce que la barre i soit tirée en avant, tandis que g^2 amène le galet du levier g^4 aux deux saillies intermédiaires, et lorsque h^{10} agit; par suite de cet arrangement, l'arbre g tourne et la boîte g^{18} se lève et se baisse à chaque alternative.

Les pinces contenues dans la coulisse font un demi-tour ou sont forcées d'avancer jusqu'aux autres peignes.

Sur le derrière de la barre i se trouvent deux parties inclinées i^4 qui, lorsque la barre a été suffisamment poussée vers la droite pour ramener les peignes à leur position propre, viennent en contact avec deux pièces fixées sur la boîte (voyez fig. 4), qui repoussent la barre en avant et amènent les pinces dans les crans b^1 , etc., ce qui les empêche de se porter trop loin par leur vitesse acquise, ce qui aurait lieu souvent si, pour l'éviter, on n'employait pas ce moyen.

Nous ferons remarquer que le cran gauche b^5 , dans la barre i , a un côté mobile, qui se trouve maintenu par le moyen d'un ressort; c'est afin d'éviter, lors de la mise des pinces, de pousser en arrière la barre i et de la dégager de sa prise sur les autres pinces. Au lieu de cela, le ressort cède devant le poids i^2 , se lève et permet à la tige des pinces de passer.

Il nous reste maintenant à décrire quelques points secondaires, afin de faire comprendre d'une manière plus précise les perfectionnements que nous venons de détailler.

Les mouvements progressifs et de rotation que nous venons de décrire sont occasionnés par l'action directe de la force motrice qui fait marcher la machine; ce mode d'action permet à ladite machine de marcher plus vite qu'elle ne le ferait si comme cela a déjà été proposé, la descente se faisait par des poids; mais il est nécessaire que quelques dispositions soient prises pour éviter les dérangements dans les mouvements occasionnés par les ordures ou tous autres accidents, et de faire tout ce qui est nécessaire pour éviter une rupture dans la machine, et voici un moyen employé par les inventeurs :

Nous avons dit que la roue f^4 porte derrière elle un pignon qui engrène dans la roue f^5 et la fait marcher; la partie agissante de ce pignon, comme on le verra en observant le mouvement des roues et de la bande de cuir, dans la direction de la flèche, tend à soulever la roue f^5 . Il est donc évident que le mouvement tend à soulever le bout de l'arbre g auquel la roue f^5 se trouve fixé; ce bout de l'arbre est maintenu du haut en bas par un levier k , mobile sur un axe fixé au bâti, et qui attire en bas un

collier, dans lequel l'arbre g marche, par le moyen de la pression qui lui est communiquée par un poids.

Le poids de ce levier est tel qu'il attire toujours en bas l'arbre g avec assez de force pour faire marcher la machine ; mais, si quelques dérangements surviennent, le pignon de la roue f^8 tend à soulever la roue f^5 sans la faire tourner.

Au bout du levier k , à la pointe k^6 , se trouve fixée une petite tige attachée par sa partie supérieure à un cliquet d'arrêt k^7 , lequel est également fixé au-dessus de la tige à courroie k^4 . Le poids k^8 , agissant avec la poulie k^9 , attire constamment un cliquet de la tige k^4 contre celui k^7 .

Lorsque la machine est en train, le même mouvement qui soulève le bout du levier k dégage le cliquet k^7 et permet au poids k^8 d'agir ; et, par le moyen du bras k^5 , la courroie de commande est jetée sur la poulie de repos, ce qui fait arrêter la machine aussitôt : il est nécessaire de désengrener les roues et d'ôter la courroie, pour que la machine puisse s'ajuster pour servir à différents travaux et pour changer la position de l'arbre g^9 .

Pour obtenir différentes quantités de travail, il y a des trous de recharge dans les leviers g^5 et g^7 , de sorte que la levée des pinces peut être variée en faisant reculer les bouts de la tige g^6 ; il y a aussi un arrêt ou une vis d'ajustement g^{18} , fixée par un étai à saillie dans le levier g^7 , qui butte contre le côté du piédestal g^{16} , et empêche la boîte à pinces de descendre trop ; il y a de même dans la tige g^6 une rallonge à vis g^{19} qui permet de changer la longueur de la tige.

A l'extrémité supérieure du bras g^{14} se trouve une coulisse où le tou-rillon est adapté, ce qui permet d'incliner le bout des pinces en arrière ou en avant sur la bande de cuir : ceci est d'une grande importance pour l'ajustement convenable de la machine, afin de retirer du lin le meilleur produit possible.

Il est évident que le mouvement des articulations ou charnières h^{10} et h^{12} permet à la boîte à pinces ainsi qu'aux pinces d'avoir le mouvement nécessaire, tout en mettant à même les leviers h^{15} , h^{18} de communiquer les mouvements qu'ils reçoivent de h^{16} , h^{17} à la barre h^7 et à la barre i des pinces.

Une saillie g^{19} couvre les supports des débourreurs sur la bande des peignes et se trouve disposée de manière à ce que le lin puisse passer facilement au-dessus, en glissant d'une rangée à l'autre de peignes ; et en même temps, si, par hasard, une des pinces n'avait pas accompli son mouvement glissant lorsqu'elle descend jusqu'au niveau, elle supporterait le poids de la boîte à pinces, etc., et l'empêcherait de casser les supports des débourreurs.

Il ne nous reste plus qu'à indiquer la marche du lin en passant par cette machine.

Le mouvement étant communiqué à la machine par la courroie sur la poulie de commande, la tige à courroie k^4 sert à amener la courroie sur

la poulie fixe, et une pince contenant du lin est placée dans la coulisse qui se trouve dans le bout de la boîte ; la barre i étant en arrière, et la boîte à pinces se levant lorsque h^{17} amène la barre i en avant, elle reçoit la pince sur la première ligne des peignes, le cliquet z tombe et empêche le retour des pinces, et la barre i revient de suite en arrière pour recevoir une nouvelle pince.

La came g^2 permet alors à la boîte à pinces de descendre, et le lin se trouve peigné d'un côté sur la première rangée de peignes ; la seconde saillie de g^2 vient alors agir, et la boîte à pinces se lève ; lorsqu'elle est arrivée à sa plus grande élévation, h^{16} agit sur le levier h^{13} et le force à amener la barre h^7 sur les pignons et disques h^9 , et les pinces qui y sont renfermées, font un demi-tour ; alors la boîte descend de nouveau, et le second côté du lin vient sur la première rangée de peignes : c'est alors que h^{17} agit en faisant osciller le levier h^{18} , et les parties qui s'y trouvent reliées tirent la barre i en avant, avec une autre pince qui se trouve dans l'intérieur et placée dans une coulisse, et avec laquelle les mêmes fonctions s'exécutent pendant que la pince qu'on y avait mise en premier lieu poursuit ses évolutions sur l'autre rangée de peignes, et ainsi de suite.

Il est évident, d'après cette description, que les pinces traversent la machine isolément et qu'elles ne se poussent pas entre elles ; que, si l'ouvrier néglige de mettre une pince en temps utile, il existera une place vide pendant toute la durée du temps que la pince oubliée aurait passé à travers la machine : il en serait autrement si les pinces étaient seulement soumises au mouvement progressif de celles qui les suivent.

Lorsque la pince a passé dans la machine et qu'un bout du lin a été peigné des deux côtés par chacune des gradations d'outils, le lin est placé dans une autre pince par le procédé ordinaire, et le second côté est peigné de la même manière que le premier, soit dans la même machine, soit dans une autre placée le long de la première ; par cet arrangement, on évite de transporter les pinces de l'autre côté, puisqu'elles passent en montant dans une machine et en descendant dans l'autre.

Nous pouvons encore faire remarquer ici qu'il est très-avantageux, pour des filatures de lin, d'une grandeur ordinaire, de se servir de machines à peigner le lin des deux côtés sur chaque ligne d'outils. Ce procédé fournit le plus beau peignage, pour lequel les auteurs pensent qu'il est nécessaire de faire passer le lin sur au moins quatre gradations de peignes : il serait donc nécessaire, sans la rotation des pinces, de faire la machine avec huit rangées de peignes, ce qui lui donnerait une trop grande longueur ; et ce défaut devient plus grand par le seul fait qu'il est essentiellement économique de faire marcher les deux ensemble.

Il nous reste à décrire le mouvement des brosses.

Une poulie b^2 (fig. 9) se trouve sur le petit arbre e , lequel, au moyen d'une courroie, fait marcher la poulie b^3 , fixée sur le bout d'un petit

arbre qui joue librement dans la douille b^4 , vissée au bâti A par le moyen du bras b^5 .

A l'autre bout de l'arbre se trouve le disque b^6 (fig. 4), muni d'un tourillon sur lequel s'adaptent le levier b^7 par une douille, ce qui permet au tourillon de se mouvoir librement.

Le levier b^7 est muni d'une autre douille b^8 , où se trouve fixée la brosse b^{10} , qui correspond en longueur à la largeur du peigne qui doit être brossé.

Une autre douille b^8 reçoit le bout de la verge du rayon b^{11} (fig. 6), dont l'autre bout s'adapte sur un tourillon b^{12} dans la coulisse fixée au bout du levier b^{13} , lequel se trouve aussi sur un autre tourillon b^{14} attaché au bâti. Au côté du levier b^{13} se projette un pivot qui porte une roulette b^{15} , laquelle s'appuie sur une came b^{16} fixée sur l'arbre g .

Le contour de b^{16} est fait de manière à laisser tomber par son propre poids, chaque fois que la brosse a besoin d'agir sur le lin, le bout du levier auquel la tige de b^{14} est attachée : c'est ainsi qu'elle est tenue au niveau inférieur jusqu'à ce qu'une partie en saillie la lève entièrement de dessus le lin, et jusqu'à ce qu'il soit de nouveau nécessaire de le brosser, la plaque b^6 tournant par l'action de la courroie et de la poulie b^3 .

Le mouvement circulaire de la plaque b^6 est combiné avec celui de la tige b^{14} , sur le bout de laquelle le levier b^7 agit comme sur un point d'appui. Un mouvement semblable à la ligne b^{15} se communique à la pointe de la brosse, et force le lin à entrer dans les pointes des peignes.

On remarquera que, lorsque la brosse agit, elle forme presque une ligne droite; et en régularisant les positions de l'arbre qui porte la plaque b^6 , ainsi que le tourillon b^{12} dans la coulisse du levier b^{13} , on peut faire agir la brosse sur les parties du lin qu'on désire.

La fig. 13 est une élévation et la fig. 14 un plan d'une machine qui constitue une autre partie de cette invention.

Dans cet arrangement, l'arbre m , qui occupe la même position que l'arbre g dans l'autre disposition, fait un tour à chaque levée des pinces, et la came m^1 est formée de manière à faire exécuter ce mouvement en agissant contre le galet qui se trouve dans le levier courbé m^2 , et fait lever la boîte à pinces par un arrangement semblable à celui que nous avons déjà décrit.

La roue m^3 fait marcher la roue m^4 , dont l'axe porte un pignon m^5 , qui engrène dans la roue m^6 et la fait tourner, la roue m^3 étant une roue de rechange.

La boîte à pinces est suspendue sur deux tourillons fixés dans les leviers m^7 , et il y a un mouvement parallèle et des divisions, pour travailler, semblables à ceux que nous avons déjà décrits; mais la boîte à pinces est formée différemment, attendu qu'il s'y trouve deux vis à double filet qui s'étendent d'un bout à l'autre, supportées dans des écrous qui, à

chaque bout, sont munis de colliers afin d'éviter que les vis ne bougent dans le sens de leur longueur.

La boîte à pinces est, de son côté, munie d'une partie supérieure m^8 et de deux parties inférieures m^9 , où se trouvent fixées des coulisses; celles-ci embrassent le corps des vis en laissant une ouverture dans la gorge où les roues n glissent sur les bouts des pinces.

Au bout de la tige de chaque pince se trouve une roue n qui engrène dans les filets des vis sur les deux côtés, et la boîte à pinces se trouve disposée de manière à ce que les pinces puissent s'introduire avec leurs roues sur le dessus des coulisses o avec les dents entre les filets des vis : par cet arrangement, il sera à remarquer que si les deux vis, dont les filets sont égaux, marchent d'une vitesse égale et dans les mêmes directions, la pince, par le moyen de la roue, avancerait à travers la boîte à pinces jusqu'à ce qu'elle arrive à la fin des filets, où elle pourrait glisser dans les coulisses en quittant la machine par suite de son propre poids : une des vis n^1 est munie d'une roue de douze dents, qui fait tourner une autre roue n^2 de cent vingt dents, marchant sur un tourillon fixé à un bras droit n^3 sur le bout de la boîte à pinces. La roue n^3 fait tourner une roue, qui est munie de vingt-quatre dents, et qui se trouve fixée sur la vis n^5 . Cet arrangement oblige la vis n^5 à tourner dans la même direction que la vis n^1 , lorsque le mouvement est communiqué à la vis n^1 par la poulie à courroie n^6 .

Cette manière de faire marcher les vis a pour but de faire avancer la roue des pinces et de la faire tourner en même temps : elle fera un tour en faisant son mouvement d'avance, lorsque l'une des vis aura gagné sur l'autre une distance égale à la circonférence de la roue sur le dessus des pinces, et la moitié, lorsqu'elle a gagné l'équivalent de la moitié d'un tour. La roue de la pince ayant dix dents, la vis n^1 devra donc faire dix tours; l'autre n^5 en fera cinq avant que la pince ait accompli la moitié d'un tour; et comme le filet de la vis est tel que les dix tours faits par n^1 et les cinq autres de n^5 avancent la roue des pinces à une distance égalé à celle du milieu des lignes de peignes n^9 , n^{10} , n^{11} et n^{12} , il s'ensuit que si la roue des pinces est ajustée dans les filets des vis et que les vis marchent par l'action de la poulie n^6 , les pinces passeront droit à travers la boîte à pinces en tournant à mesure qu'elles marchent; mais elles seront alignées avec la coulisse qu'elles traversent chaque fois qu'elles arriveront exactement au-dessus de chaque ligne de peignes, pour préparer le lin au peignage.

Ce qu'il reste à faire maintenant, c'est de donner à la poulie n^6 le mouvement convenable et en temps utile; cela doit se faire de la manière suivante :

Sur le bout du petit arbre sur lequel sont fixées les poulies à courroie qui font marcher la machine, se trouve attachée une autre poulie n^{13} , sur laquelle passe une courroie, laquelle passe aussi sur deux poulies de renvoi

agissant sur des tourillons fixés à un levier n^{17} suspendu à un autre tourillon n^{14} , qui est attaché au bâti de la machine ; cette courroie passe aussi sur la poulie n^6 .

Un arrêt n^{15} permet seulement au levier n^{17} de tomber à une certaine distance, lorsque la boîte à pinces descend ; le long du côté de la roue n^2 , il s'en trouve une autre n^{18} avec une seule dent sur la circonférence.

Le support qui porte la roue n^2 s'étend en hauteur et porte un tourillon n^{19} , sur lequel il y a un cliquet n^{20} , dont un bout se projette en arrière en dessous d'une pointe fixée dans une barre n^{21} , attachée au bâti. Le bout agrafant de n^{20} est le plus lourd des deux et repose sur la roue n^2 .

Supposons maintenant que la boîte à pinces soit à son plus bas degré et que la première pince soit placée dans la vis sur le point n (fig. 14), à une distance égale au centre des lignes de peignes en dehors de la première : dans cette position, l'arrêt qui se trouve sur la roue se trouve contre le cliquet n^{20} , de sorte que la roue ne tourne pas plus loin, et la boîte à pinces ainsi que la poulie n^6 est tellement bas, que le levier de tension ainsi que les poulies n^{17} reposent sur la pointe d'arrêt n^{15} , et la courroie n^6 se trouve détendue et ne marche pas. Lorsque la boîte à pinces se lève jusqu'à un degré déterminé, il est alors temps de faire le changement des pinces ; la courroie n^6 se serre, et la pointe d'arrêt n^{15} étant ajustée de manière à causer ce mouvement en temps nécessaire, la boîte à pinces se lève encore avec la roue n^2 ainsi que le cliquet n^{20} qui s'y trouve fixée.

La pointe n^{15} empêche le bout du cliquet de se lever, alors le cliquet n^{20} se trouve dégagé, ce qui permet à la courroie de faire marcher la poulie et, par le moyen des vis, fait marcher les pinces ; la boîte descend, en permettant à la clinche n^{20} de tomber sur la roue avant qu'elle complète le simple tour qu'elle fait, pendant que la vis n^1 en fait dix et se prépare à arrêter au degré voulu.

Lorsque les vis ont accompli leur mouvement, la courroie se détend et, une autre pince étant employée, elle continue comme auparavant.

RECHERCHE

DES MOYENS DE PRÉVENIR LES INONDATIONS

Les résultats désastreux des récentes inondations ont eu le double effet d'émouvoir les nations sympathiques et de préoccuper l'esprit des hommes de science et de progrès; nous recevons sur cette question une note de M. Gagnage, chimiste bien connu et apprécié dans le monde industriel, et nous nous empressons de lui ouvrir les colonnes de notre journal.

« Messieurs les directeurs du *Génie industriel*,

« Permettez-moi de soumettre à votre appréciation quelques idées qui m'ont été suggérées par les malheureuses circonstances où nous nous trouvons : je veux parler des inondations; nous en rechercherons la cause pour la détruire s'il est possible, en combattre, en annihiler les effets, ou nous en servir comme d'un bienfait.

« Depuis que, par une déplorable condescendance, l'on a permis le déboisement, tant de certains sites que des montagnes, il est à remarquer que les inondations, voire même les tremblements de terre ainsi que les perturbations atmosphériques, sont plus fréquents, et que les conséquences en sont plus terribles : ceci est incontestable. Quel serait donc le rôle des grands végétaux dans l'économie terrestre? Vous ne l'ignorez pas, un chêne de trente ans peut absorber jusqu'à 600 litres d'eau atmosphérique, un frêne 450, et ainsi de suite.

« Quand des nuages passent, la cime des forêts attire l'électricité; les nuages, sollicités par la colonne d'air froid qui règne au-dessus des forêts, se condensent et se résolvent en pluie (1). De là des sources bienfaisantes : les gouttes d'eau pluviale, tamisées par l'espèce de feutrage fait par le gazon, les racines radiales, les mousses, saxilis cryptogames, etc., retiennent quelques instants par le feuillage lui-même, ne peuvent se former en torrents, et, s'il s'en forme, la multiplicité des petits obstacles auront bientôt paralysé leur action, et ils se répandront en mille petits ruisseaux, murmurant sous les feuilles tombées ou entre les gazons. Ce que j'avance ici, Messieurs, il n'est pas un de vous qui ne le sache : c'est de l'expérience acquise, et je vous demande pardon de vous avoir entretenus de choses que vous savez bien, mais qu'il est bon de répéter.

« Il est à remarquer en passant qu'au Caire et à Alexandrie il y pleut aujourd'hui depuis que le vice-roi Méhémet a fait planter des orangers et

(1) Il est à remarquer que le sol qui se trouve abrité par un feuillage épais possède une puissance d'absorption toute particulière.

dés citronniers dans les environs de ces deux villes : ces pluies sont douces et fécondantes ; par contre, la Syrie déboisée est aujourd'hui sous l'action de pluies torrentielles.

« Sur la Vistulé, souvent ombragée dans son parcours, la navigation se trouve aujourd'hui suspendue à cause des basses eaux, et la Pologne aura du blé cette année quand nous en manquerons, elle aura aussi du bois pour se chauffer et nous n'aurons bientôt plus que de la houille ; car il faut longtemps, bien longtemps pour faire un arbre, il en faut si peu aujourd'hui à la spéculation pour le détruire. Et c'est, selon moi, la destruction des forêts, la dénudation des montagnes qui sont la cause de nos fréquentes inondations, de nos perturbations atmosphériques, des oscillations du globe, et par contre de l'abaissement des montagnes et des vastes réservoirs qui couronnent leur sommet.

« Il faut reboiser certains sites, il faut rendre à la France sa poésie et son climat heureux, il faut surtout préparer les montagnes à pouvoir un jour se recouronner, car le reboisement par plant ne réussirait pas aujourd'hui.

« Voici donc ce que je propose :

« Nous ne manquons ni de plantes grimpantes, rampantes, etc., plantes qui se plaisent ordinairement sur des terrains nuls, abrupts, rocailleux, ou sur le roc lui-même ; ces plantes, par leur feuillage, tamiseraient l'eau ; la roche, recouverte, à l'abri des rayons solaires et de l'action des vents, ne tarderait pas à se couvrir de mousses, tissus cryptogames, saxilis, etc. ; les détritiques organiques s'augmentant, l'on buissonnerait les montagnes, l'on finirait par les futaies.

« Le roc, recouvert d'une espèce de feutre végétal, retiendrait déjà les eaux, et, quelque léger que fût l'obstacle, ce serait toujours un obstacle.

« Je ne voudrais d'autres preuves que les travaux en terre des fortifications de Paris ; malgré les pluies torrentielles, aucun talus abrité par la végétation ne s'est trouvé raviné.

« En Chine, tous les fleuves sont coupés de canaux où le trop-plein des eaux vient se déverser et porter partout la fécondation au lieu de la ruine. Il en était de même dans le royaume de Valence, en Espagne, sous la domination des Maures ; aujourd'hui, grâce à la spéculation, le royaume de Valence tend à ressembler au reste des Espagnes.

« Je sais que la navigation par canaux est singulièrement amoindrie par les voies ferrées, mais je demande que les canaux ne jouent aujourd'hui que le rôle d'immenses drains ; ils auraient en outre l'avantage de nourrir beaucoup de poissons, ressource précieuse pour les populations, et d'autant plus précieuse pour nous que les pyroscarpes enlèvent le frai et stérilisent les fleuves. Ces canaux pourraient au besoin être transformés en rizières : dans les temps de sécheresse, les canaux donneraient du fourrage ; dans les temps d'inondation, les vannes ouvertes donneraient passage au trop-plein et feraient l'office de veines, dont tous les cou-

rants viendraient se rendre dans un centre commun, comme le lac Mœris.

« Agréez, etc.

« M. GAGNAGE.

Paris, le 4 juin 1856.



TURBINES D'EULER

PERFECTIONNÉES PAR M. ORDINAIRE DE LACOLONGE

Nous avons publié, dans le IV^e volume de notre Recueil industriel de machines-outils et appareils, le système de turbine en dessus, de M. Fontaine, avec ses vannes partielles, et en même temps une notice historique sur les roues hydrauliques horizontales, dont l'origine est due à l'ingénieur Ségner, décrite il y a plus d'un siècle par le savant Euler, et dont la théorie a été exposée par M. Napier vers 1819, dans ses notes sur les moulins à eau. Nous avons en outre, à diverses époques, fait connaître avec détails les systèmes de M. Fourneyron, de M. Cadiat, de M. Kraft, et de plusieurs autres constructeurs.

M. Ordinaire de Lacolonge, capitaine d'artillerie, dont nous avons déjà parlé dans cette Revue, au sujet de ses roues à la Poncelet perfectionnées, nous communique une lettre qu'il vient d'adresser aux présidents des sociétés savantes, et dans laquelle il annonce avoir fait des recherches concernant les turbines d'Euler, et qu'il estime être susceptibles de plusieurs améliorations utiles.

« Les roues volantes, dit-il, et les roues à cuves, moteurs si fréquents dans le midi, peuvent être avantageusement remplacés, et à très-peu de frais, par des turbines eulériennes, dépourvues des vannes habituellement employées par les constructeurs.

« Les roues volantes auraient un simple moteur, avec 1, 2 ou 3 injecteurs, suivant le cas, et se rapprocheraient de la turbine de Borda. Cette idée n'est pas nouvelle. Les roues à cuves auraient un moteur et un distributeur ordinaires; une simple pelle en bois, placée, soit en amont soit en aval de la roue, rendrait la charge d'eau agissant sur le moteur constante et égale à celle pour laquelle il est calculé.

« Avec cet agencement, quand la chute disponible augmente, elle n'est utilisée qu'en partie. En tenant compte de cette perte, le rendement n'est cependant que de 5 à 6 p. 0/0 inférieur à celui que fournirait, en pareil cas, une turbine à vannes partielles marchant avec orifices réduits. »

M. de Lacolonge a rédigé un mémoire qu'il voudra bien nous communiquer dès qu'il aura terminé les expériences dont il s'occupe sur ce genre de moteurs. Nous serons heureux d'en faire connaître les résultats à nos lecteurs, d'autant mieux que l'auteur n'en fait pas l'objet d'un intérêt personnel.

PAILLASSONAGE EN PLEIN CHAMP

APPLICABLE A LA VITICULTURE, A LA CULTURE MARAICHÈRE, ESPALIÈRE
ET A TOUTES LES CULTURES DÉLICATES ET PRÉCIEUSES

Par **M.** le docteur **JULES GUYOT**, à Sillery (Marne)

De temps immémorial on a reconnu la nécessité d'abriter les plantations contre la gelée, la grêle, le vent et autres intempéries.

Pour les cultures importantes, la vigne par exemple, on n'avait pu jusqu'ici disposer un abri, par suite des frais considérables auxquels on se serait trouvé immédiatement entraîné.

Les moyens et procédés en usage n'auraient pas permis, en effet, de fabriquer des paillassons à un prix assez modéré pour trouver une rémunération suffisante dans l'excédant de production qu'on était en droit d'attendre de cette application.

Le double problème à résoudre consistait donc :

1° A combiner un métier d'une construction économique, permettant de fabriquer à un prix minime ces paillassons préservateurs;

2° A réduire à sa plus simple expression les frais de pose et de manœuvre de ces paillassons.

M. J. Guyot a obtenu ce double résultat, et les diverses applications viticoles qu'il a faites dans le domaine de Sillery, de MM. Jacquesson et fils, démontrent déjà l'efficacité d'un pareil système de préservation.

Son étude expérimentale s'est portée également sur les diverses positions qu'il est nécessaire de donner, suivant le cas, aux rangées de paillassons; le résultat acquis démontre l'immense importance d'un tel système de préservation pour l'exploitation viticole, maraichère et espalière.

Dans une note adressée au jury pour le concours universel agricole de Paris, M. J. Guyot s'exprime ainsi :

« J'ai créé au domaine de Sillery, appartenant à la maison Jacquesson et fils, négociants en vins de Campagne, à Châlons-sur-Marne, un vignoble de 33 hectares 60 ares (100 arpents du pays). Ce vignoble, commencé au printemps de 1851, est entièrement terminé, quant à la plantation; mais il n'est point encore arrivé à la production dans toutes ses parties, puisqu'il compte encore 2 hectares d'une feuille, 4 hectares de deux feuilles, 16 hectares 60 ares de trois feuilles, 7 hectares de quatre feuilles, 2 hectares de cinq feuilles et 2 hectares de six feuilles cette année, et que les vignes en ce pays, à cause de la délicatesse du terrain et de la température peu élevée, n'acquièrent toute leur puissance productive qu'à la septième ou à la huitième année.

« Toutefois, six périodes de végétation de la vigne s'y sont accomplies sous mes yeux, et l'action du climat sur ces diverses périodes m'a fait comprendre qu'une protection artificielle contre les gelées de printemps, les pluies trop abondantes, la coulure, la grêle, la maturité incomplète et tardive et contre les gelées d'automne, est le seul moyen d'assurer les récoltes que la qualité du sol prépare toujours belles et rend toujours précieuses quand les fléaux que je viens d'énumérer ne les anéantissent pas.

« J'ai donc dû me livrer à de longues méditations pour créer un procédé économique et rapide dans son exécution et dans son application, un procédé pratique, en un mot, qui, d'un seul coup, pût parer à la fois, en tout ou en partie, à toutes ces mauvaises chances.

« Au commencement de l'automne de 1855, mon plan général était arrêté, et la gelée du printemps précédent qui nous avait enlevé, dans la nuit du 8 au 9 mai, la plus belle apparence de récolte, dans les 4 hectares de quatre et de cinq feuilles alors, rendait, pour ainsi dire, obligatoire sa mise en pratique pour le printemps suivant.

« C'est la réalisation en grand de ce plan dont je mets un spécimen complet sous les yeux du jury.

« Fondé sur de nombreuses expériences partielles, bien antérieures à moi, sur les données scientifiques les moins contestables et les plus connues, je demeurai convaincu qu'un paillason de 40 à 50 centimètres, étendu horizontalement ou très-obliquement sur les lignes de ceps, à une distance de 10 ou 30 centimètres du sol, suffirait pour s'opposer au rayonnement de la terre et de la plante sous-jacente dans l'espace et, par suite, pour corriger les effets destructeurs des gelées blanches.

« Renseigné par l'action incontestable des chaperons des toits d'espalliers et des petits paillasons de Montreuil aux pêches, je fus également persuadé préventivement que le même paillason, devenu oblique au nord ou au couchant, diminuerait l'influence délétère des brumes et des pluies froides et continues sur la fécondation des fleurs. Je pensai même que, sous cet abri, à l'exposition du levant et du sud-est, le raisin et les basses feuilles qui l'entourent échapperaient en grande partie à l'action mécanique de la grêle.

« Enfin les paillasons verticaux, employés en brise-vent et en réflecteurs ou concentrateurs de la chaleur du soleil dans toutes les cultures délicates et de primeurs, me prouvaient que ce même paillason, dressé verticalement au nord ou à l'ouest des lignes de ceps, activerait et perfectionnerait la maturité, et qu'au besoin il protégerait les basses feuilles et le raisin contre les premières gelées de l'automne.

« Une fois ces convictions préventives solidement fondées, il ne restait plus qu'à déterminer les matériaux, la confection, la pose et la manœuvre du petit paillason qui devait suffire à toutes ces nécessités. Mais il fallait avant tout et de rigueur absolue que le prix de revient de l'ensemble et des détails fût tel qu'il assurât un profit sérieux au-dessus de la dépense

spéciale, et en outre des profits moyens laissés par les chances ordinaires de la culture.

« J'ai essayé pour la trame du paillason la paille, les roseaux et différentes herbes de marais.

« J'ai essayé pour les chaines, la ficelle, le fil de fer et le fil de zinc.

« La paille m'a paru préférable aux roseaux et aux herbes des marais.

« Les chaines sont oxydées ou pourries par les derniers dans les magasins même.

« J'ai donné la préférence au fil de fer passé dans l'huile ou dans la plombagine : il est moins cher que la ficelle, et donne une fermeté convenable au paillason. Le fil de zinc est trop mou, trop extensible et trop fragile.

« La paille de seigle est préférable; mais celle de froment et d'avoine peuvent également être utilisées à la confection des paillasons. Chaque mètre de paillason en emploie 800 grammes brut, et 600 grammes net environ. Suivant le cours et la qualité de la paille, cette fourniture varie de 2 à 3 centimes par mètre courant.

« 100 kilogrammes de fil de fer n° 4 coûtent aujourd'hui 96 francs, et donnent 4,000 mètres de paillasons à 2 chaines, soit 2^{es} 25 par mètre courant, et 2 1/2 avec la préservation du fil de fer.

« Pour confectionner le paillason, j'ai imaginé le métier qui fonctionne sous les yeux du jury, et ce métier a été fort bien compris et bien exécuté par M. Cyrille Bonnevie, serrurier mécanicien à Sillery. C'est M. Bonnevie qui s'est fait le monteur et le démonstrateur des diverses pièces du spécimen que j'ai envoyé au concours, et il vous donnera, Messieurs, avec exactitude et précision toutes les explications que vous voudrez bien lui demander.

« Sur ce métier, un tisseur, qui n'est autre que le premier ouvrier venu, servi par un enfant, confectionne 2 à 300 mètres de paillason en dix heures de travail. Un homme apporte et coupe en outre la paille pour cinq métiers. J'ai payé cet hiver et tout d'abord la façon du mètre courant de paillason 1 centime 1/2. Je paie à part celui qui dessert cinq métiers, et son salaire, ainsi que les intérêts et frais, portent à 2 centimes le prix de la confection du mètre.

« Chaque mètre de paillason revient donc à 7 ou 8 centimes.

« Le prix de revient du métier avec ses accessoires est de 100 francs.

« C'est exactement à ces conditions que j'ai établi au domaine de Sillery une petite fabrique de six métiers, laquelle m'a donné en soixante jours de travail effectif les 60,000 mètres de paillason dont j'avais besoin pour mes premières applications.

« Ces 60,000 mètres ont été mis en place sur cinq hectares de vignes du 25 avril au 2 mai : un atelier de 10 hommes en pose 10 à 12,000 mètres par jour. C'est une dépense de 25 francs par hectare de vigne qui exige pour être protégé 12,500 mètres de paillasons.

« J'ai varié de deux façons principales le mode de pose et de fixation des paillassons : celui qui est soumis à l'appréciation du jury est le meilleur. Il exige par hectare 12,500 petits pieux à 1 mètre de distance; 12,500 petites barres; 12,500 clous à vis ou pointes de 2 pouces et 25,000 pointes de 18 lignes sans tête. Les pieux coûtent 125 fr., les barres 62 fr. 50 c., les clous et pointes 25 fr., et la main-d'œuvre pour le tout en place environ 137 fr. 50 c.

« En somme ronde, un hectare de vigne revient, pour être protégé dans ce système de paillage, à une somme moindre de 1,500 fr.

« Je suppose aux paillassons une durée moyenne de trois ans et j'estime à 500 fr. par an la dépense complète du paillage, cette dépense doit être jointe à une somme annuelle de 800 francs qui représente la culture, l'entretien, l'amendement et la récolte d'un hectare de vigne très-soigné à Sillery et dans les vignobles environnants.

« En subissant les chances ordinaires du climat, on obtient une moyenne récolte de 4 pièces l'arpent ou 1/3 d'hectare. Cette moyenne doit s'élever au moins à 6 pièces, c'est-à-dire à 18 pièces l'hectare au lieu de 12 par la protection des paillassons. Or, le prix moyen de la pièce (2 hectolitres), calculé sur les vingt dernières années, est de 250 fr. La récolte moyenne aurait donc dans le premier cas une valeur de 3,000 fr. dont il faut retrancher 800, reste 2,200 fr. de produit net. Elle serait dans le second cas de 4,500 fr. dont il faudrait retrancher 1,300 fr., resterait 3,200 fr. de produit net, soit 1,000 fr. de profit. Si le calcul comparatif s'établissait sur les six dernières années, les résultats donnés par le paillage seraient énormes, et ceux donnés par les chances ordinaires ont été zéro.

« L'opération du paillage des vignes est donc rationnelle pour les vignes précieuses, elle sera profitable si elle réussit à préserver, comme tout porte à la croire, de la coulure et des gelées d'automne, sans parler de la grêle.

« Quant à la préservation des gelées de printemps, l'expérience sur une grande échelle paraît avoir, cette année, résolu complètement et favorablement la question.

« Dans le vignoble de 33 hectares, quatre parcelles ont été choisies au milieu ou sur les bords des plus grandes pièces pour avoir des surfaces comparables.

« La première application a été faite dans une partie basse, lieu dit *le Paradis*, sur une étendue de 4 hectares, enclavée dans un morceau d'ensemble de 15 hectares; la partie paillée est, de tout le vignoble, la plus exposée à la gelée, et pour éliminer toute chance d'erreur sur ces 4 hectares, un rang de vigne a été protégé et le rang d'à côté laissé sans protection; les lignes vont du nord au midi, elles sont appuyées à l'ouest contre un ados en terre et le paillage repose son bord inférieur sur cet ados, tandis que son bord supérieur s'incline vers le levant de 20 à 30 degrés en surplombant plus ou moins régulièrement les ceps.

« Aujourd'hui, 25 mai, tous les bourgeons préservés de la gelée montrent de 4 à 6 feuilles et leur raisin; les bourgeons gelés sont secs ou tombés; les contre-bourgeons sont à peine visibles, en sorte que les résultats sont saisissables au premier coup d'œil et même à distance. J'ai compté et fait compter avec soin les bourgeons laissés à la taille, les bourgeons gelés et les bourgeons préservés en prenant une moyenne entre les lignes les mieux préservées et les lignes les plus frappées.

« Voici le résultat de la première application :

176 ceps dans une bonne ligne donnant 1700 boutons laissés à la taille, offrent 944 bourgeons préservés et 756 gelés ;

176 ceps dans une mauvaise ligne donnant 1865 boutons laissés à la taille, offrent 605 bourgeons préservés et 1260 gelés.

352 ceps non paillassonnés longeant les deux lignes paillassonnées donnant 3500 bourgeons laissés à la taille, offrent 234 bourgeons préservés, tout le surplus est gelé.

« Dans les 11 hectares environnants, un hectare a été couvert avec du jonc de marais; un hectare et demi, avec de la paille longue passant d'un ados à l'autre sur les ceps, 66 ares ont été protégés à plat par de longues herbes de marais appelées sailles dans le pays. Excepté ces positions, qui présentent une conservation de 60 p. 0/0 environ, tout le reste n'offre pas un bourgeon sur mille échappé à la gelée.

« La deuxième application a été faite à 6 lignes de ceps de 300 mètres de longueur chacune et formant une superficie de 20 ares bordant au nord-ouest une pièce de vigne de 7 hectares dont les lignes vont du nord au midi. Cette pièce s'appelle la *Glacière*.

« Les 6 rangs juxtaposés sont protégés au couchant par un ados en terre sur lequel repose le bord inférieur du paillason dont le bord supérieur s'incline vers le levant de 50 à 60 degrés, recouvrant les ceps beaucoup mieux et plus que dans la première application. Voici les résultats numériques donnés par cette disposition : 156 ceps présentent 965 boutons laissés à la taille, 750 sont préservés et présentent la fructification la plus riche qui se puisse voir; 215 bourgeons ont été gelés et ce sont seulement ceux qui sortaient de l'aplomb du paillason et rayonnaient librement vers le ciel. Dans le restant des 7 hectares, même pièce, même exposition, mêmes conditions, pas un seul bourgeon n'a résisté à la gelée.

« Dans une autre pièce de 7 hectares, située plus haut que la *Glacière* et moins exposée à la gelée, appelée le *Four-à-Chaux*, aucun moyen de préservation n'a été appliqué. Les gelées du 4 au 8 mai n'y ont pas laissé un seul bourgeon.

« La troisième application a été faite à 33 ares dans la *Blanche-Fontaine*, pièce de 5 hectares. Dans cette épreuve tous les rangs sont couverts, leur direction est du levant au couchant et leur exposition sud. Un rang est paillassonné oblique de 20 à 30 degrés sur ados et un autre rang est soutenu horizontalement sans ados à 30 centimètres au-dessus de la ligne des ceps.

« Rangs obliques sur ados 58 ceps présentant 345 boutons laissés à la taille, 185 sont préservés et 160 gelés.

« Rangs horizontaux sans ados, 61 ceps présentant 337 boutons laissés à la taille, 123 sont préservés, 214 gelés.

« Ces résultats, défavorables à l'exposition sud, ne peuvent être suffisants pour proscrire cette exposition : 1° parce que l'inclinaison des paillassons obliques était insuffisante comme dans la pièce du *Paradis* exposée au levant ; 2° parce que la direction générale des lignes du vignoble étant nord-sud pour obtenir cette direction est et ouest j'avais fait recoucher les ceps non préparés à cet effet et que par ce défaut de longueur un grand nombre n'arrive pas à l'aplomb des paillassons : toutefois, les bourgeons étant beaucoup plus avancés à cette exposition au moment des gelées, ils ont pu être exposés davantage à leur action ; mais l'exposition sud serait si favorable aux autres phases de la végétation que je ne l'abandonnerai que quand il me sera démontré par une meilleure disposition des paillassons qu'elle ne peut permettre de préserver des gelées de printemps.

« La quatrième application a été faite dans la même pièce que la *Blanche-Fontaine* sur un hectare, routes allant du nord au sud, exposition levant : tous les rangs paillassonnés alternant l'un oblique de 20 à 30 degrés à terre sans ados, l'autre horizontal à 30 centimètres du sol sans ados.

« Rang oblique 114 ceps, 686 boutons à la taille, 453 préservés, 233 gelés.

« Rang horizontal 113 ceps, 712 boutons à la taille, 563 préservés, 149 gelés.

« Tous les boutons gelés sont ceux qui sortent de l'aplomb des paillassons ou qui sont trop près de terre par rapport à la hauteur du paillason horizontal. En général, on peut dire que la préservation est proportionnée à l'interception du rayonnement des plantes vers le ciel.

« Dans cette même pièce de la *Blanche-Fontaine*, j'ai fait protéger trois hectares avec une poignée de foin de marais fichée en terre auprès de chaque pied ; le vent a relevé ce foin et nous ne comptons que 35 à 40 p. 0/0 de bourgeons préservés dans cette partie.

« J'ai fait préserver les diverses parties dont j'ai parlé avec des foins et des pailles pour avoir des surfaces de végétation à comparer avec celles qui resteront pendant toute la saison protégées par les paillassons contre la coulure, contre la grêle, contre les gelées d'automne. Cette précaution n'a pas été inutile, puisque tout le reste du vignoble est gelé ; mais ce mode de préservation ne peut inspirer aucune confiance, car si le temps eût été favorable à la végétation, au lieu d'être froid, tous les bourgeons sous la paille eussent été étiolés et perdus : un grand nombre étaient déjà blancs lorsqu'on les a découverts, tandis que sous les paillassons la végétation s'accomplit d'une façon complète et normale, et quand l'époque des

gelées passée permet de diminuer leur inclinaison ou de les rendre verticaux, ils ont tout à gagner sans avoir à souffrir de rien.

« M. Chassaing-Goyon, préfet de la Marne, a demandé au Comice agricole central de nommer une commission pour juger mes applications de paillassons pendant toute la période de végétation : cette commission, composée des hommes les plus compétents et les plus considérables, est venue constater déjà les faits accomplis et les moyens pratiques mis en usage par moi. Son président, M. Dugué, ingénieur en chef du département, est venu faire lui-même, le 23 mai, le bilan définitif des pertes et de la préservation sous les paillassons et dans le restant du vignoble. Je crois reproduire exactement ici ce qu'il a vu et constaté.

« Les services que pourront rendre aux diverses branches de l'agriculture les paillassons économiques que je sou mets à l'appréciation du jury ne se borneront pas, j'en ai la ferme conviction, à la viticulture : une foule d'autres cultures précieuses et délicates en tireront un grand avantage, sinon une existence jusque-là irréalisable. Seulement il faut, avant tout, que le bénéfice du paillassonnage s'élève à plus de 500 fr. par an et par hectare de la culture protégée. »

Le jury a déjà reconnu l'importance de la découverte de M. le docteur Jules Guyot, en lui décernant la médaille d'or au dernier concours universel agricole.

Le spécimen du métier de M. J. Guyot et des échantillons de paillassons sont visibles au musée de la Société d'encouragement, rue Bonaparte, n° 44, à Paris.



FABRICATION DU BLEU D'OUTREMER

Par **M. ROSS**, à Ledebeg-lez-Gand (Belgique)

M. Ross s'est fait breveter en Belgique pour un mode de fabrication de l'outremer, qui consiste à calciner un mélange de 27 parties de soude calcinée, 4 parties de résine, 30 parties de soufre, 27 parties de terre argileuse anglaise et 6 parties de silice.

Le feu est modéré. En sortant du fourneau, la matière est placée dans une chambre supérieure du même fourneau.

La couleur est ensuite lavée et séchée.

DESTRUCTION DE LA CUSCUTE

PAR LE SULFATE DE FER

Par **M. PONSARD**, cultivateur à Omev

On fait dissoudre dans 1000 litres d'eau 100 kilogr. de sulfate de fer.

Avec cette liqueur, on arrose, au moyen d'un arrosoir, les parties des prairies artificielles qui sont attaquées par la cuscute, de manière à les bien pénétrer du liquide.

Il est essentiel d'opérer par un temps clair, pour hâter l'oxydation du sulfate de fer; car, jusqu'à présent, c'est à cette oxydation que l'auteur attribue les résultats obtenus. La cuscute, en effet, quelque temps après l'arrosage, devient noire et friable.

En opérant par un temps pluvieux, l'eau entraînerait infailliblement les portions de la liqueur adhérente à la plante, et le but ne serait pas atteint.

Deux ou trois jours après l'arrosage, la cuscute est complètement détruite, et d'un coup de faux on fait enlever le fourrage atteint par la plante parasite et par le sulfate.

Quand le remède est appliqué à temps, c'est-à-dire quand la luzerne n'est pas encore complètement détruite par la cuscute, elle repousse vigoureusement après l'arrosage, et ses feuilles ont une teinte foncée qui annonce la vigueur.

L'action du sulfate de fer, en effet, est double : d'un côté il détruit une plante parasite, de l'autre il rend la vitalité à la plante épuisée.

On pourrait croire que le sulfate de fer, à cette dose, doit agir comme un poison sur la luzerne; il n'en est pas ainsi. Les terrains exclusivement calcaires sur lesquels l'auteur a opéré défendent complètement la luzerne, puisque le sulfate s'y décompose en présence de la chaux; mais ce ne sont pas les seuls. Il a eu aussi à détruire la cuscute sur des terrains d'alluvion qui renferment peu de chaux; sur ces terrains, pas plus que sur les terrains crétacés, la luzerne n'a souffert de l'emploi du sulfate de fer.

Le poison ne s'ingère chez les végétaux que par les parties absorbantes des racines; les spongioles des racines de la luzerne étant très-profondément en terre, le sulfate de fer ne leur arrive que par petites portions, et sans doute par l'effet des pluies qui surviennent après l'opération. Si on agissait sur une plante à racines traçantes, M. Ponsard ne doute pas que le sulfate n'eût pour effet de la détruire; mais sur nos prairies artificielles de trèfle, de sainfoin et de luzerne, ce résultat n'est pas à craindre.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME ONZIÈME.

6^e ANNÉE DU GÉNIE INDUSTRIEL.

SOIXANTE ET UNIÈME NUMÉRO.

(JANVIER 1856.)

EXPOSITION UNIVERSELLE. — Table comparative des récompenses décernées aux exposants français des diverses classes.....	4	Nouveau tracé du canal de l'isthme de Suez, par MM. Barrault.....	35
Classification et notation des tissus, par M. Alcan.	5	Machine à couper le papier, par M. Lamb.....	44
Éclairage et chauffage par le gaz de la ville de Paris. — Ordonnance du préfet de police.....	11	Note sur la puissance colorante de l'indigo, par M. Pohl.....	47
Frein de chemin de fer, par M. Brocard.....	15	Machine de bateau à vapeur, par MM. Benet, Laurens et Thomas.....	48
Chauffage sans combustible, appareil de MM. Beaumont et Mayer.....	18	Caléfaction de l'air des souffleries, par M. Krafft.	52
Conservation des substances alimentaires (notice historique).....	23	BIBLIOGRAPHIE. — L'industrie contemporaine, par M. Audiganne.....	54
Mastic, par M. Anclair.....	32	Joints pour tubes de verre, par M. Mayo.....	55
Niveau de pente, par M. Bonnefille.....	33	Locomotives de montagnes; système de M. Mayer.....	56

SOIXANTE-DEUXIÈME NUMÉRO.

(FÉVRIER.)

Régulateur hydraulique, par M. George.....	57	Séchage des blés, par M. Messent.....	83
Système propre à éviter les accidents de chemins de fer, par M. Adorno.....	59	ÉTAT STATISTIQUE DES CHEMINS DE FER ANGLAIS. — Discours de M. Stephenson.....	87
STATISTIQUE. — Monuments de Manchester.....	62	Teilleuse, par M. Dorey.....	90
Moulage sans modèle, par M. de Louvrié.....	63	Grille mobile fumivore, par M. Tailfor.....	92
Notice biographique sur Nicolas Le Blanc.....	68	Foyer fumivore, par M. Garçon.....	94
Pain de qualité intermédiaire.....	72	Mire parlante à voyants, par M. Meulier.....	96
Désaturation de la vapeur, par MM. Chaigneau et Bichon.....	75	Destruction des charançons avec l'absinthe verte, par M. Lenger.....	97
Note sur la culture de l'arbre à cire, par M. Kellermann.....	80	Fabrication des bougies stéariques, par M. Quantone Goudeman.....	98

Préparation industrielle de l'oxygène, par M. Muller.....	99	Ventilateur, par MM. Ducommun et Dubied.....	408
Épuration des alcools, par M. Castiau.....	104	Cuir oléogéné, par MM. Lemaire Mathieu, Béju de Backer et Colson.....	408
Produits de la distillation des résines, par M. Melsens.....	104	Chariot en métal cannelé, par M. Francis.....	409
		Fabrication de l'acier fondu, par M. Roehrig.....	409

SOIXANTE-TROISIÈME NUMÉRO.

(MARS.)

Transformation de mouvement, pour bateau à hélice, par MM. Morton et Hunt.....	413	d'un dessin au conseil des prud'hommes.....	437
SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT. — Expositions. — Discours de M. Ch. Dupin.....	417	Fabrication de produits pyrogénés, par M. Tessié du Molay.....	442
Puits artésien de Passy, par M. Kind.....	422	Machine à imprimer les tissus, par MM. Huguenin, Ducommun et Dubied.....	443
Machine à refendre les cuirs, par M. Apeldoorn.....	425	Cuivrage galvanique du fer, par la Société J.-B. Sorin et Co.....	444
Du sorgho comme plante tinctoriale, rapport de M. Hétet.....	429	Moyen de découvrir les fuites de gaz, par M. Maccaud.....	448
Machines-outils combinées, par M. Renshaw.....	432	Note sur le gaz à l'eau obtenu par le procédé Gillard, par MM. Barrault et Piquet.....	449
Machines à scier et tailler les pierres.....	435	Expériences sur l'emploi de la vapeur combinée; système Wetbered.....	460
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Contrefaçon. — Fleurs bleu Forimond. — Divulgation de secret de fabrique. — Conservation des substances alimentaires, par M. Chevalier-Appert. — Dépôt		Instructions pour les chauffeurs, par M. Armstrong.....	464

SOIXANTE-QUATRIÈME NUMÉRO.

(AVRIL.)

Charrue perfectionnée, par M. Armelin.....	469	M. Avisse.....	498
Emploi du collodion pour la multiplication des plantes par boutures, par M. Low.....	471	AGRICULTURE. — Expériences sur la culture du sorgho, par M. Hardy.....	499
Télégraphe des locomotives, par M. Bonelli.....	472	Alcool de topinambour, par M. de Renneville.....	207
Photographie sur papier, par M. Ernest Bastien.....	475	SUBSTANCES ALIMENTAIRES. — Note sur l'emploi de la viande de cheval, par M. Geoffroy-Saint-Hilaire.....	209
Perfectionnements aux locomotives, par M. MacConnell.....	476	Note sur l'influence de certains établissements industriels sur l'atmosphère et les plantes, par M. Sussdorf.....	211
MEUNERIE. — Appareil transvaseur dit Distributeur-Charon, par M. Charon.....	479	Système de navigation aérienne, par M. Ducros.....	213
Extraction et séparation de l'or de son minerai, par M. Low.....	481	Notice sur la manufacture de M. Lemaire-Daimé.....	214
Machine à fabriquer le verre perforé, par M. Hartley.....	483	Proportions du corps humain en mesures métriques, par M. Silbermann.....	215
Machine à tailler les ardoises, par M. E. Devillez.....	484	Projet de distribution d'eau pour la ville d'Angers; machine à vapeur à condensation et à détente variable, établie par M. Farcot.....	217
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Projet de loi sur les marques de fabrique. — Contrefaçon; Moussier et Bouland, Prévost d'Arlinecourt, Létrange, etc.....	488	Préparation des cuirs, par M. Letestu.....	221
Application de l'encliquetage de Dobo aux freins de chemins de fer, par M. Minotto.....	496	Nouvelles substances alimentaires, par M. Delattre.....	222
Séchage de blés et grains, par M. Messent.....	497		
Graissage constant des surfaces à frottement, par			

SOIXANTE-CINQUIÈME NUMÉRO.

(MAI.)

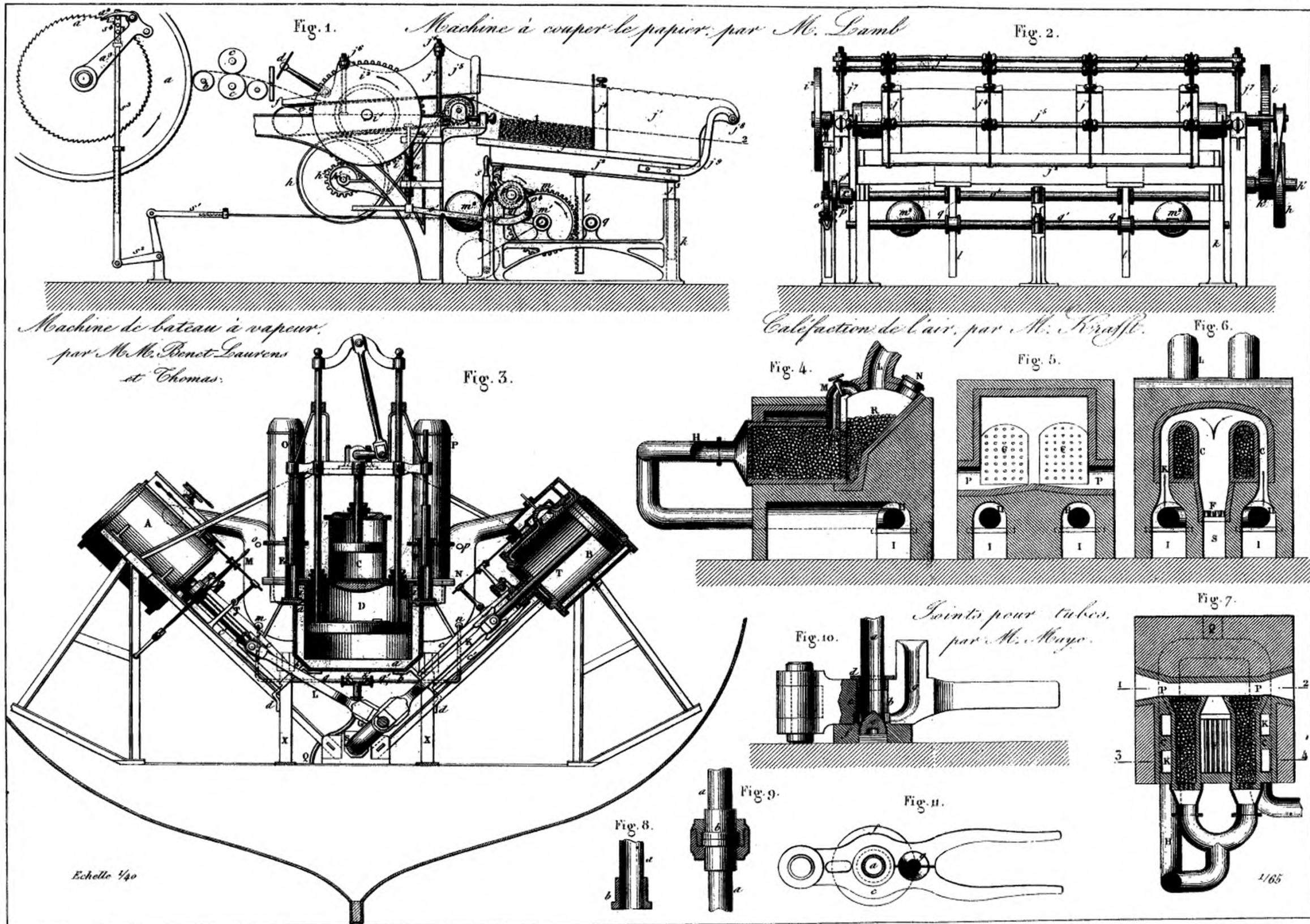
Machine à vapeur à deux cylindres superposés, par M. Scribo.....	225	mont et Mayer.....	228
Rapport sur l'appareil thermogène de MM. Beau-		Élève des vers à soie, par M. et Mme André Jean.....	236
		Application du basalte, par M. Adcock.....	239

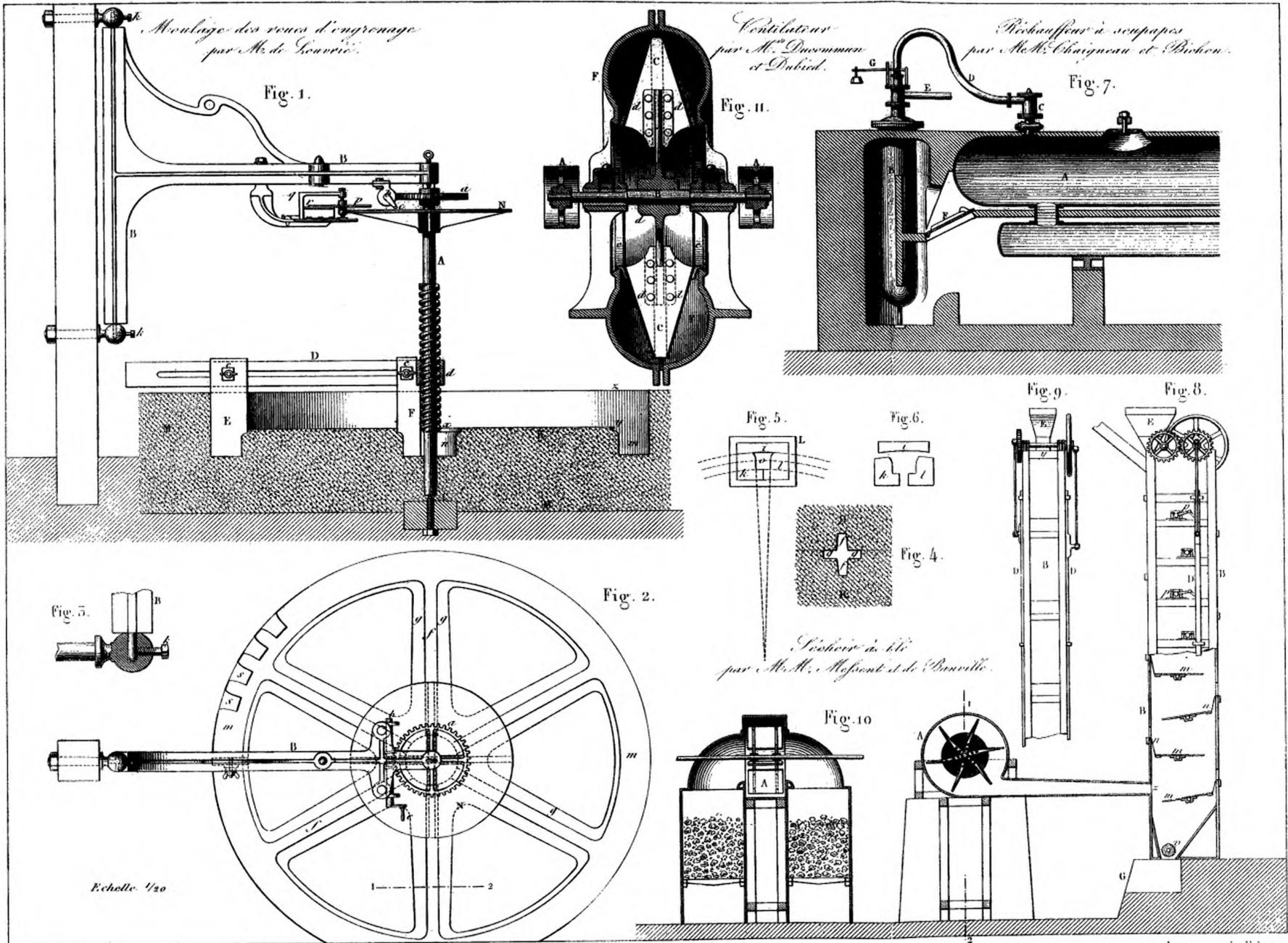
Conservation des grains, par M. de Coninck.....	240	Tannage, par M. Carganico.....	229
Préservation du fer, par MM. Westwood et Baille.	246	Machines locomotives de montagnes, à système	
Fabrication de l'acier, par M. Uchatius.....	247	double, par M. E. Mayer.....	270
Fonds de hasard, par M. Dupont.....	249	Engrais, par M. Poisson.....	276
Dérage séricigrane, par M. Bovy.....	250	PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Brevets accordés	
Miroirs ductiles, par M. Rappaccoli.....	252	dans le XVII ^e siècle.....	273
Pilé galvanique, par M. Doat.....	254	Sécurité internationale <i>illusoire</i> de la loi belge..	274
Moulin à blé à insufflation d'air, par M. Cabanes..	257	Bateaux à vapeur pour la navigation fluviale.	
Sasseur mécanique, par M. Cabanes.....	265	Burnet contre Dizez et Place, et Langlois.....	277

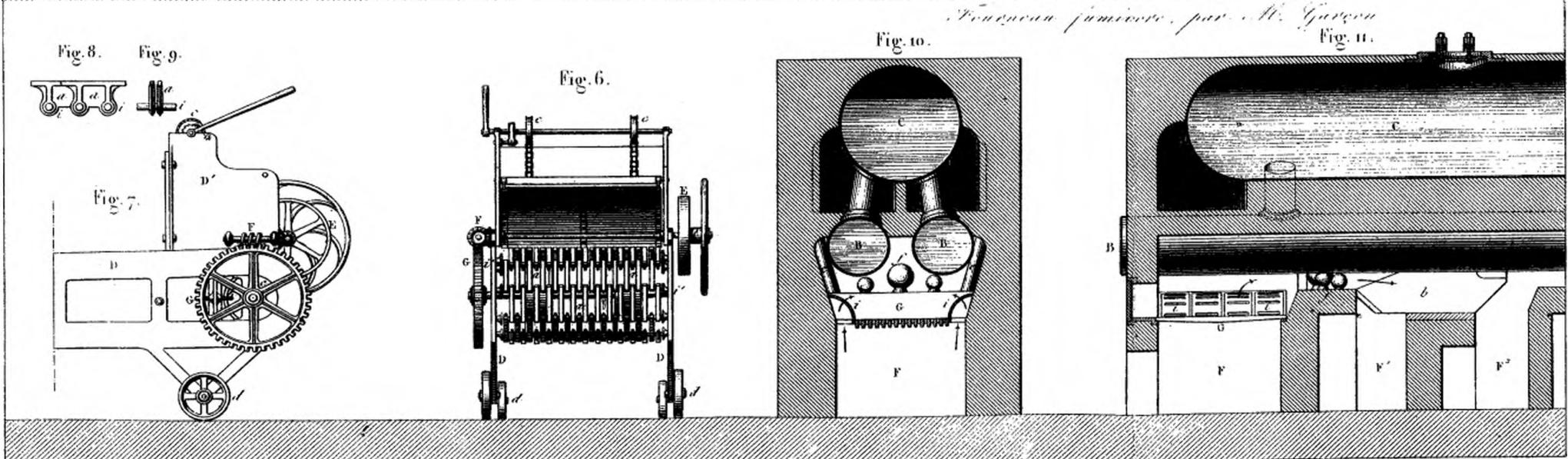
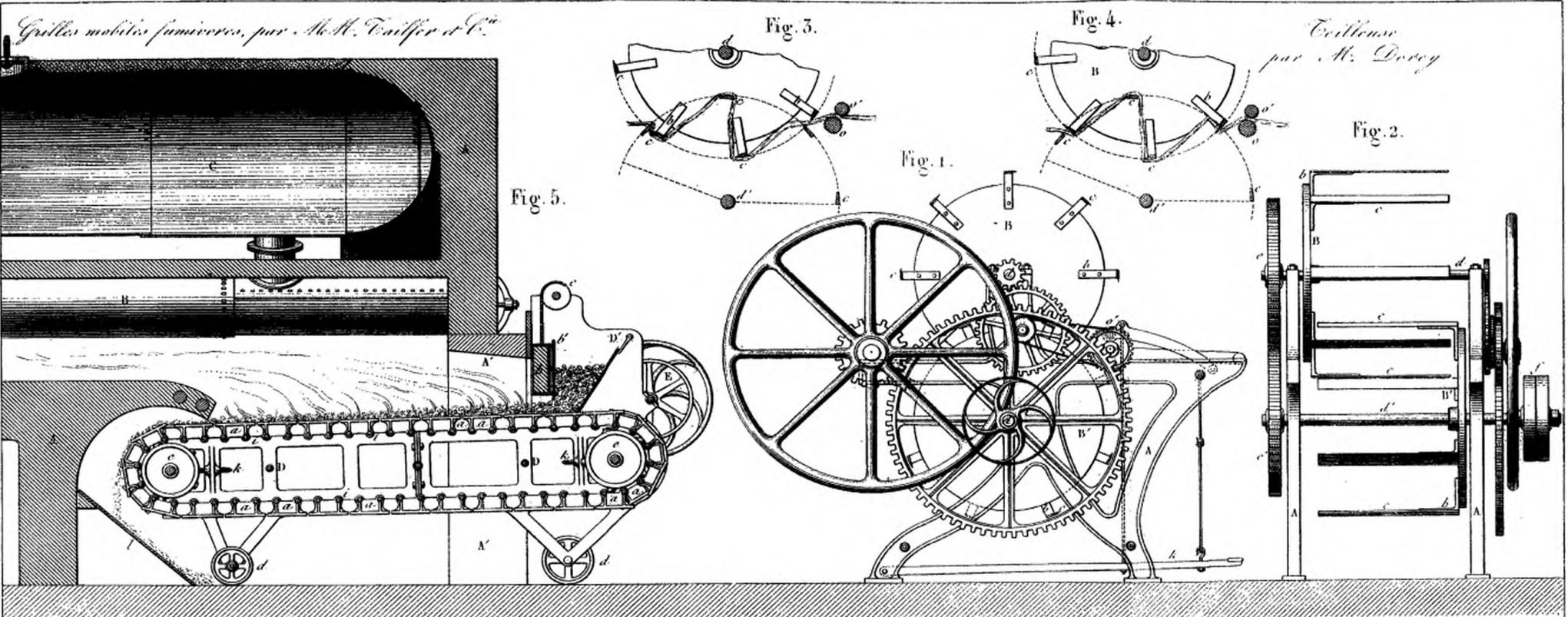
SOIXANTE-SIXIÈME NUMÉRO.

(JUN.)

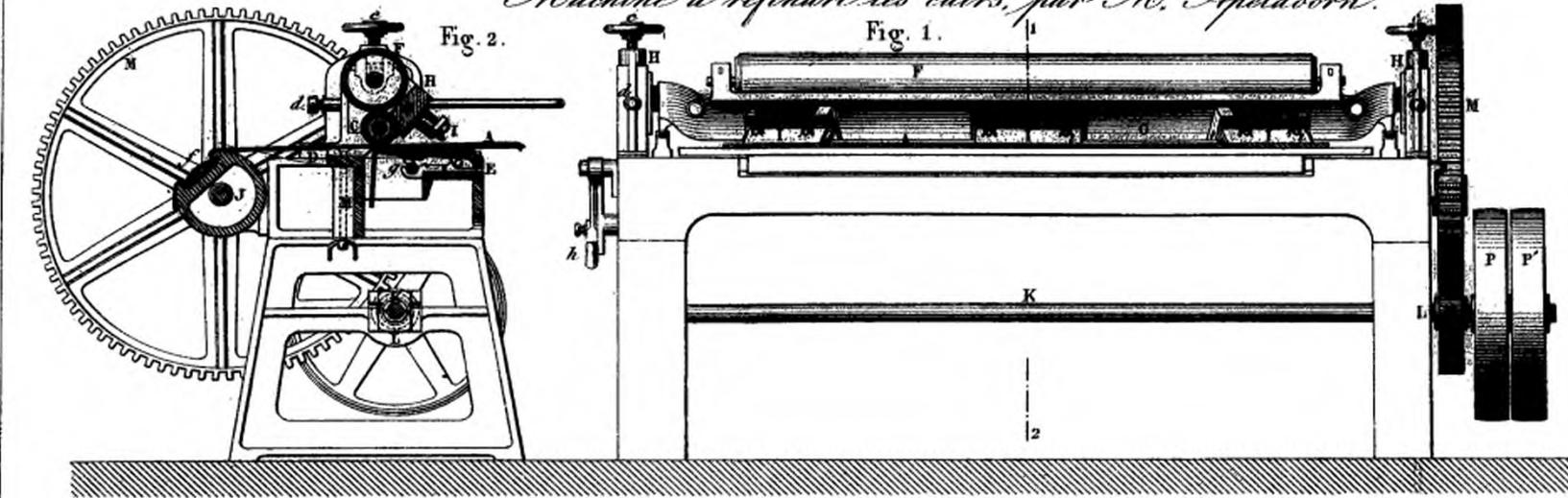
AGRICULTURE. — Manège à colonne centrale, par		(les brevets. Loi du 31 mai 1856. — Brevets	
M. Pinet.....	284	d'invention. Rapport, par M. Ch. Laboulaye,	
Machine à drainer et à poser les tuyaux de drai-		sur la loi du 5 juillet 1844. Réponses aux ques-	
nage par la vapeur, inventée par M. Powler...	285	tions du gouvernement.....	303
Rouleau brise-mottes, par M. Crosskill.....	289	Palais des fleurs.....	345
Chaperon pour couvrir les récoltes mises en meules.	290	FILATURE. — Machine à peigner le lin, par	
CREMINS DE FER. — Freins instantanés automo-		MM. Combe et Ward.....	316
teurs, par M. Tourasse.....	294	Recherches des moyens de prévenir les inondations,	
Four à coke à compartiments sans accès d'air, par		par M. Gagnage.....	326
MM. Appolt.....	295	Turbines d'Euler perfectionnées, par M. Ordinaire	
Silos métalliques, par M. Doyère.....	302	de Lacolonge.....	328
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Projet de modifica-		Paillassonnage en plein champ, par M. Guyot...	329
tion de la loi américaine sur les patentes d'in-		Bleu d'outremer, par M. Ross.....	335
vention. — Modification de la loi française sur		Destruction de la cuscute, par M. Ponsard.....	336



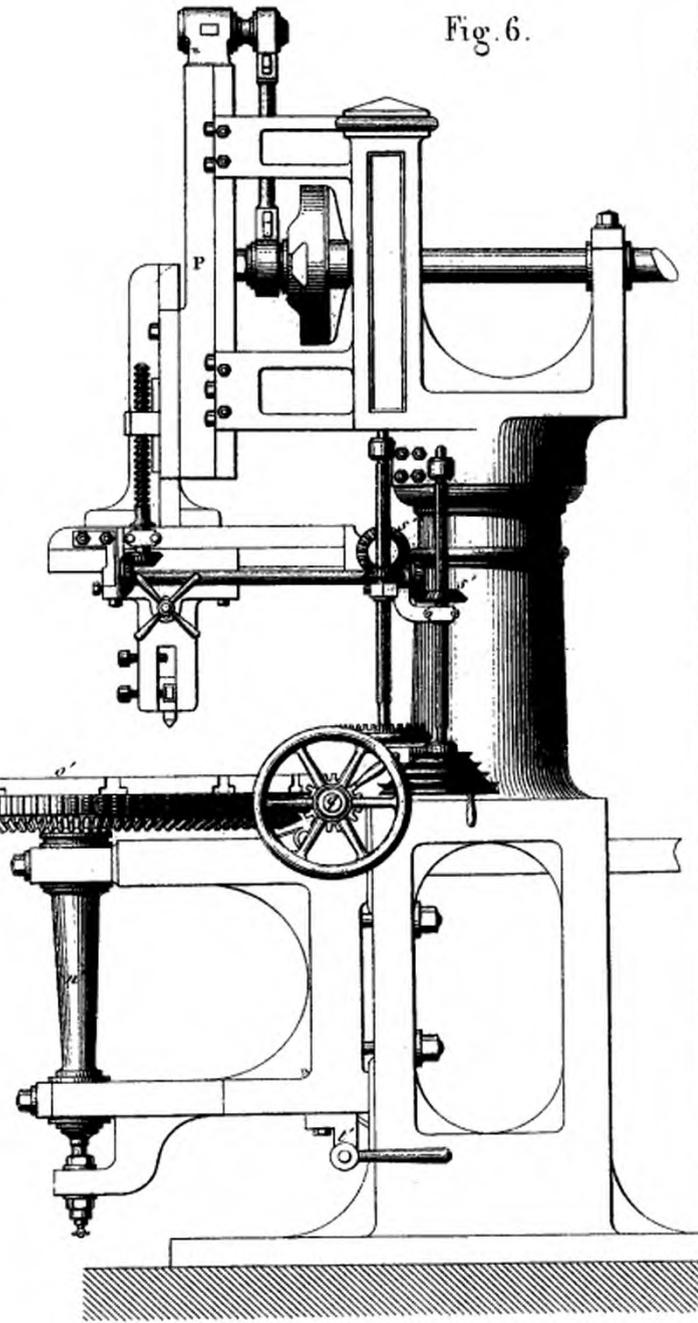
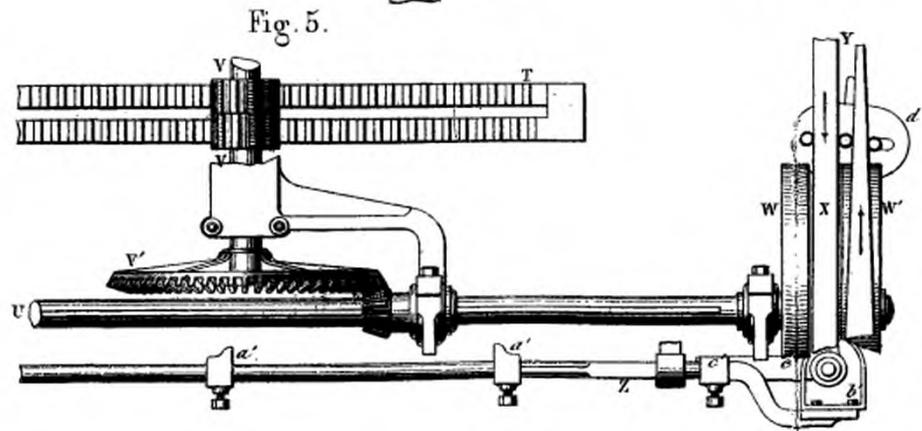
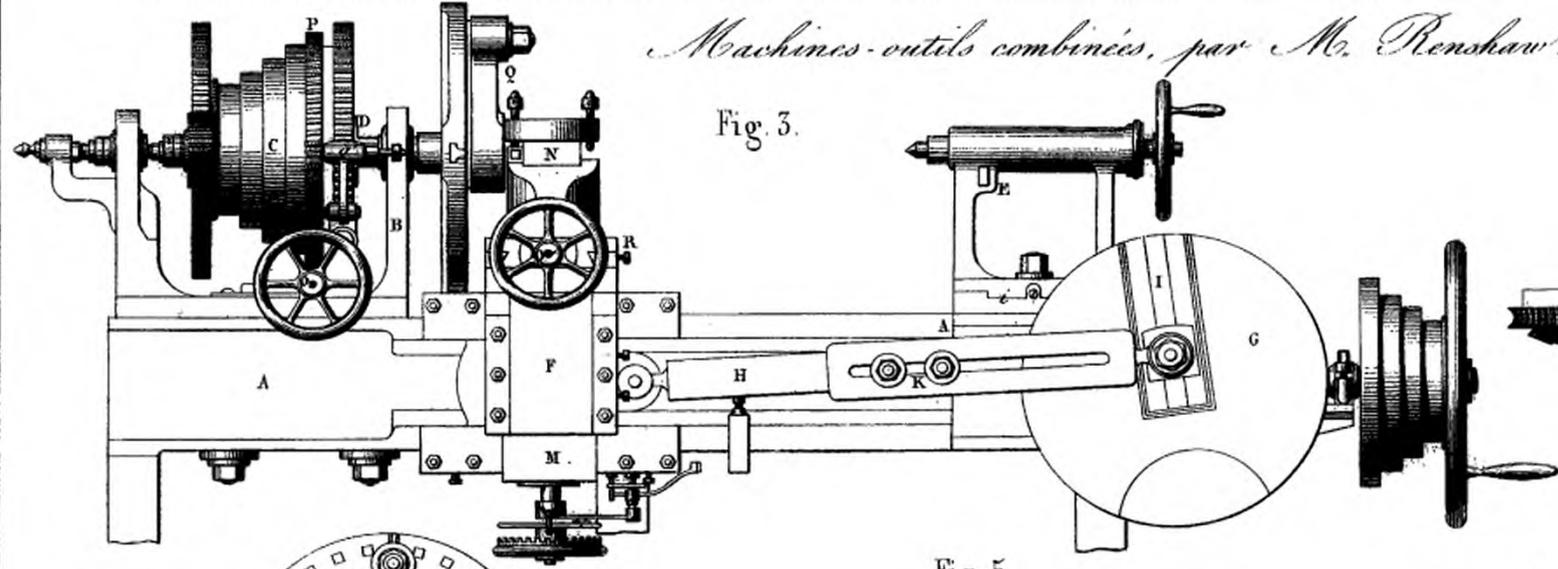




Machine à refendre les cuirs, par M. Apeldoorn.



Machines-outils combinées, par M. Renshaw.



Machines à scier et tailler les pierres.

Fig. 1.

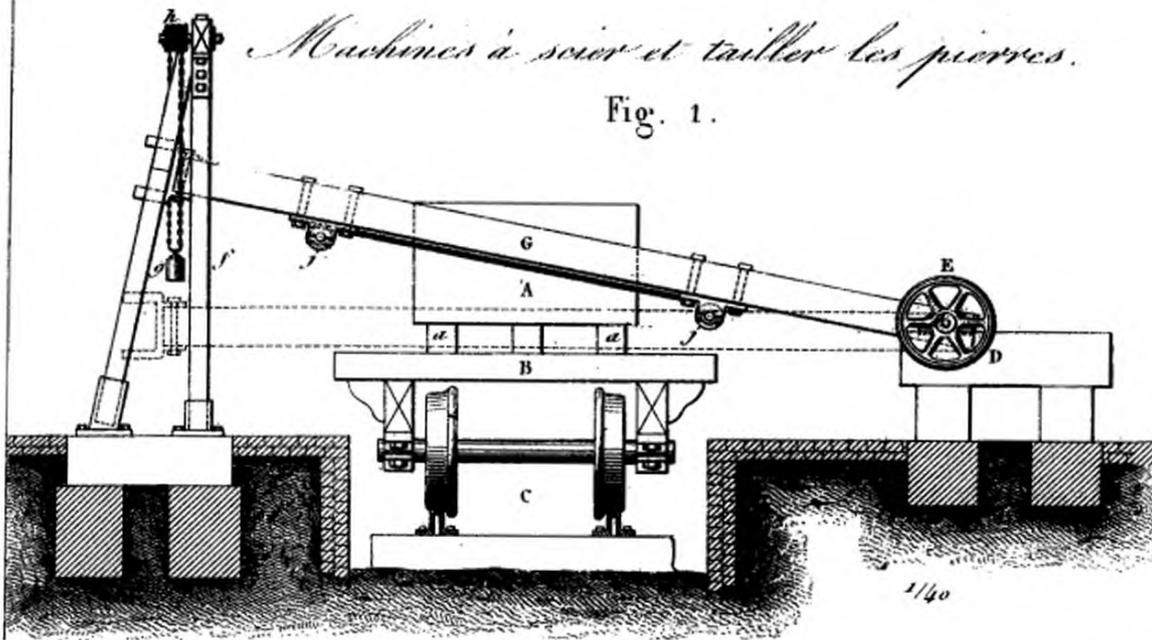


Fig. 2.

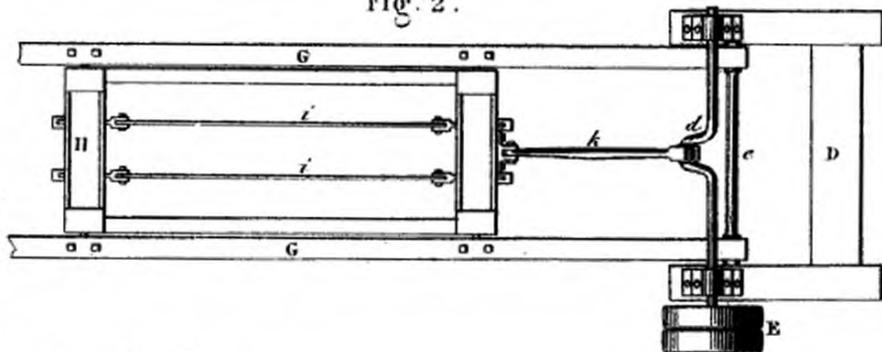


Fig. 4.

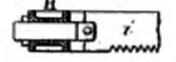


Fig. 5.

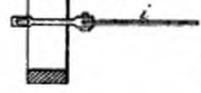


Fig. 7.

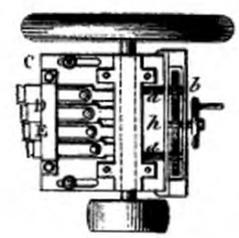


Fig. 8.

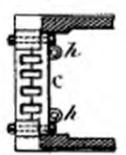


Fig. 9.



Fig. 6.

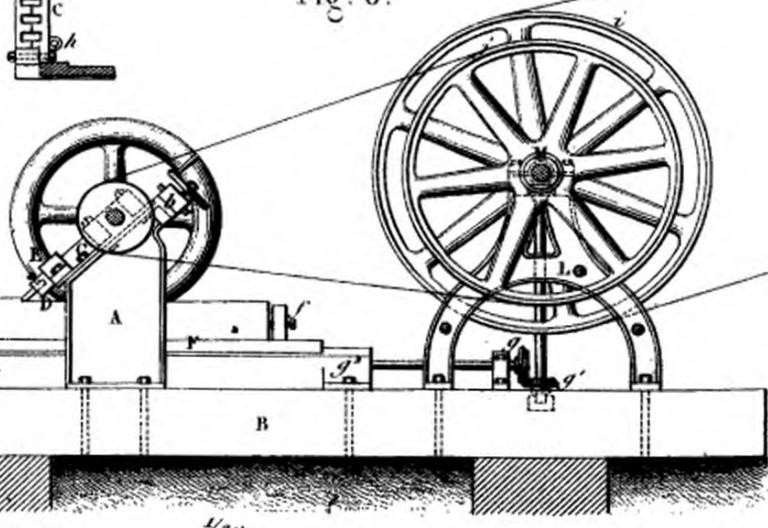
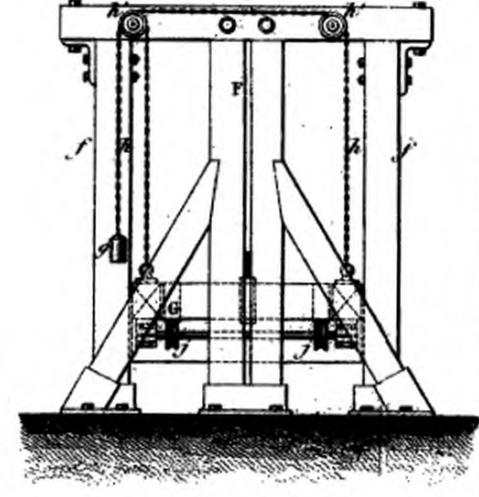
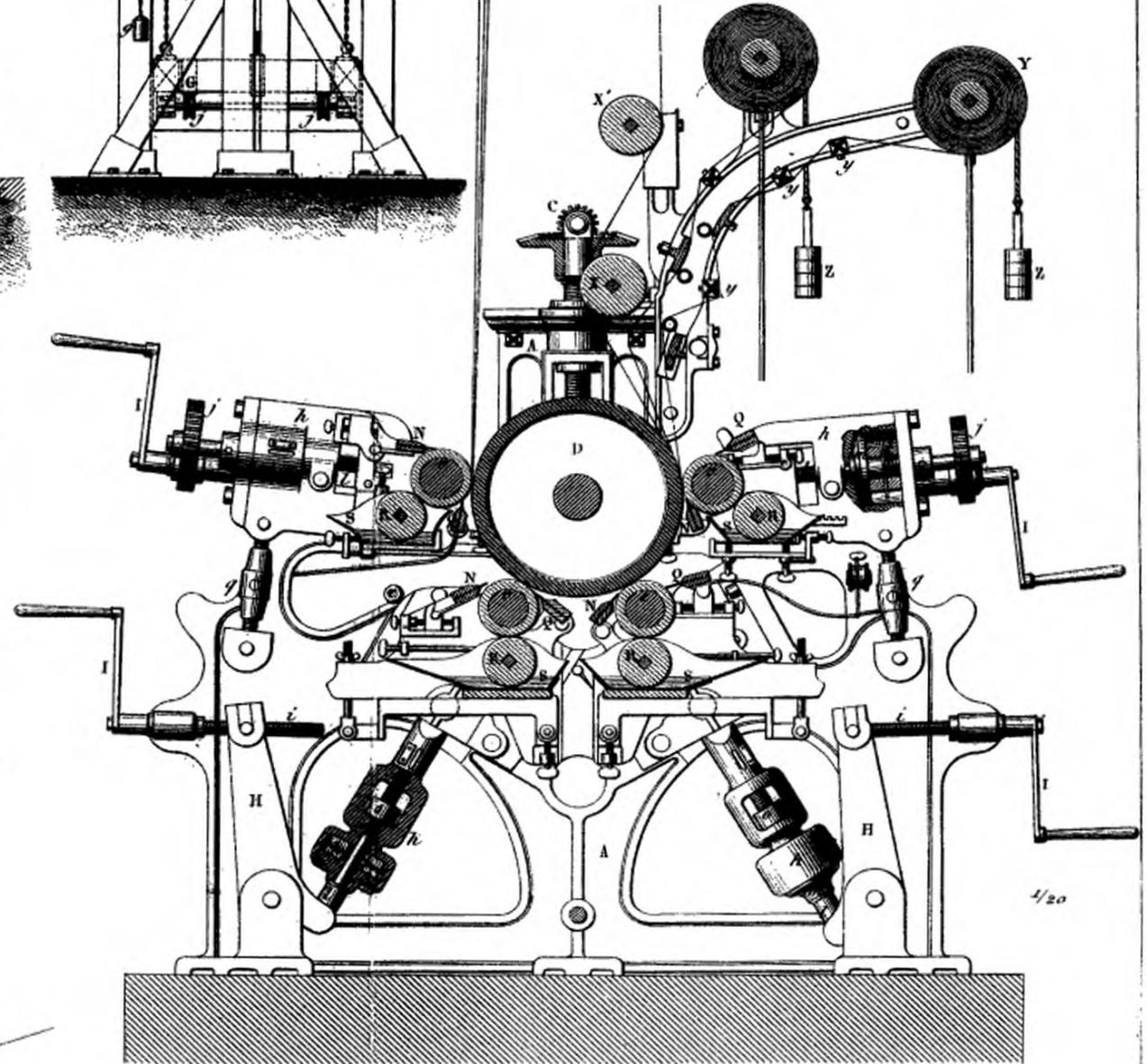


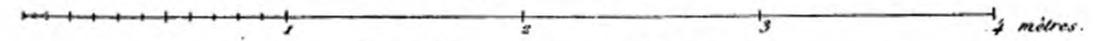
Fig. 3.



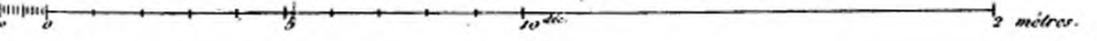
Machine à imprimer les étoffes
par M. Mr. Huguenin, Ducommun et Dubiel.



Echelle 1/40 pour les Fig. 1 à 5.



Echelle 1/20 pour les Fig. 6 à 10.



Télégraphes des Locomotives par M. Bonelli

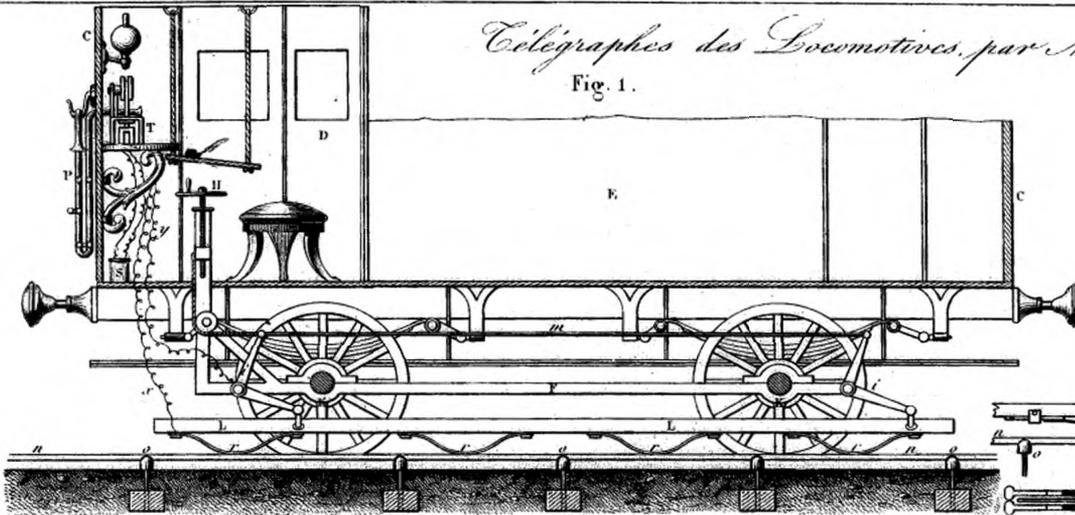


Fig. 1.

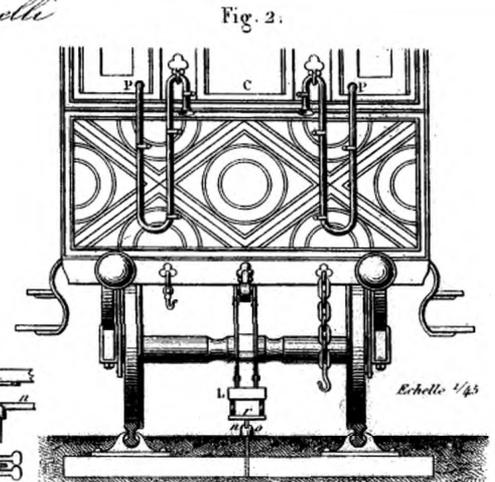


Fig. 2.

Echelle 1/43

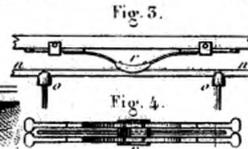


Fig. 3.

Fig. 4.

Locomotive par M. Mac-Cornell

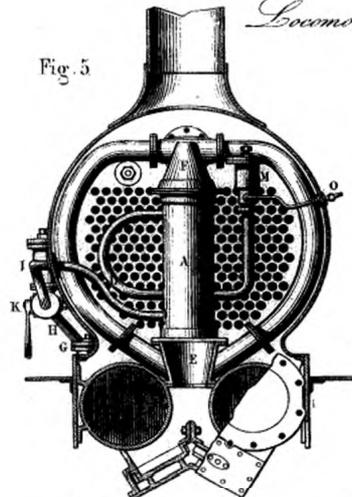


Fig. 5.

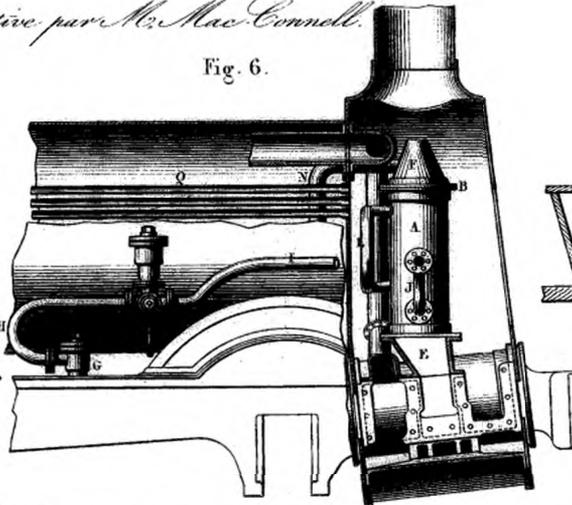


Fig. 6.

Distributeur Charon

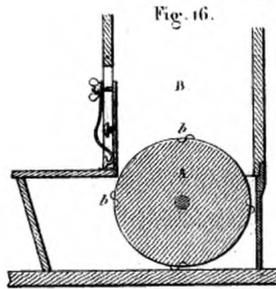


Fig. 7.

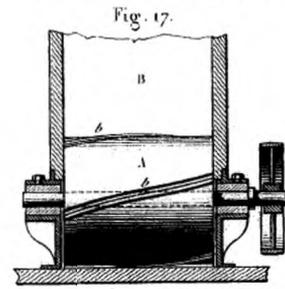


Fig. 8.

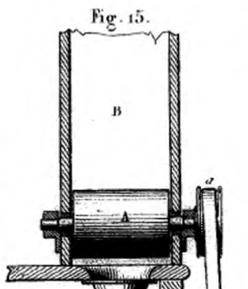


Fig. 9.

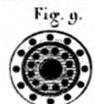


Fig. 10.



Fig. 11.

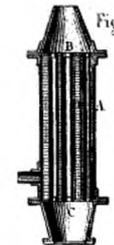


Fig. 12.

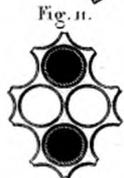
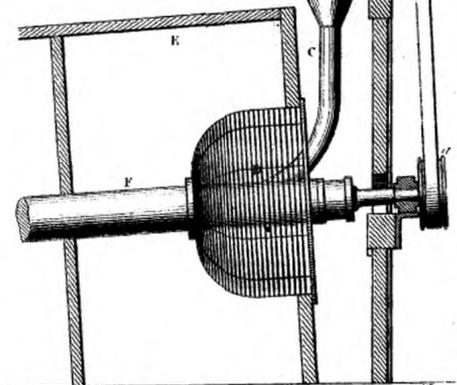


Fig. 14.

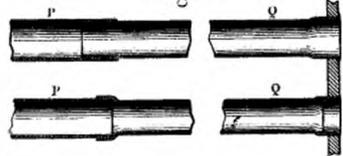


Fig. 15.

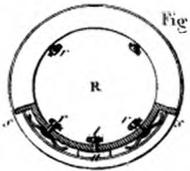


Fig. 16.

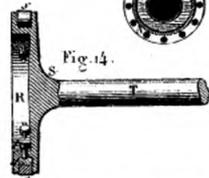
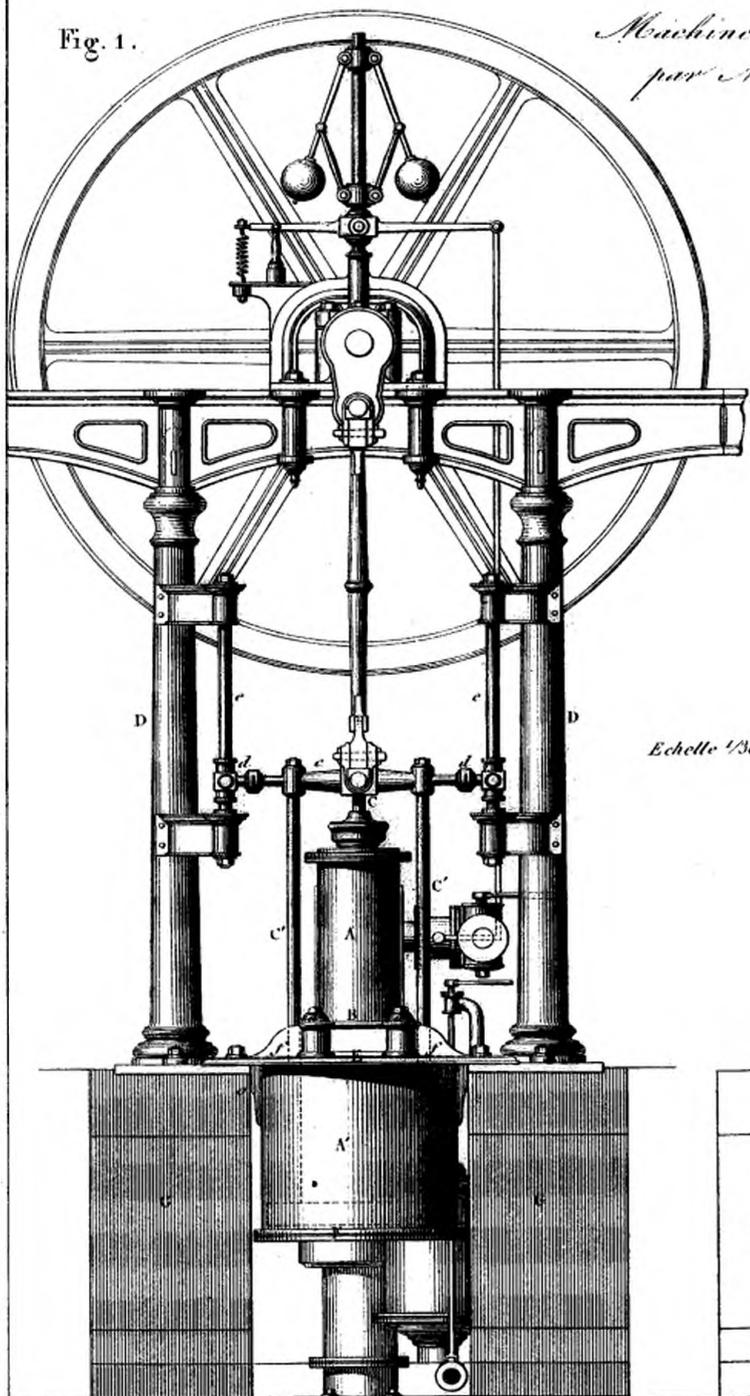


Fig. 17.

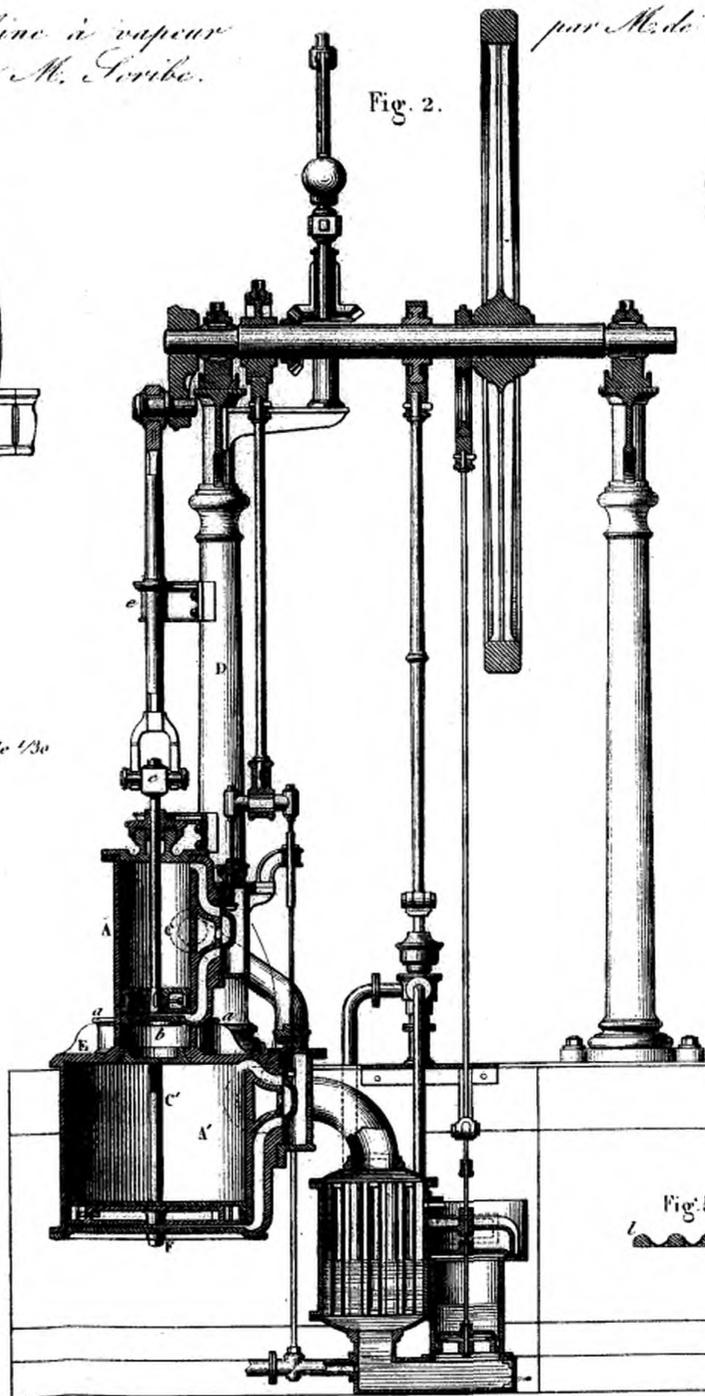
Fig. 1.



*Machine à vapeur
par M. Scribe.*

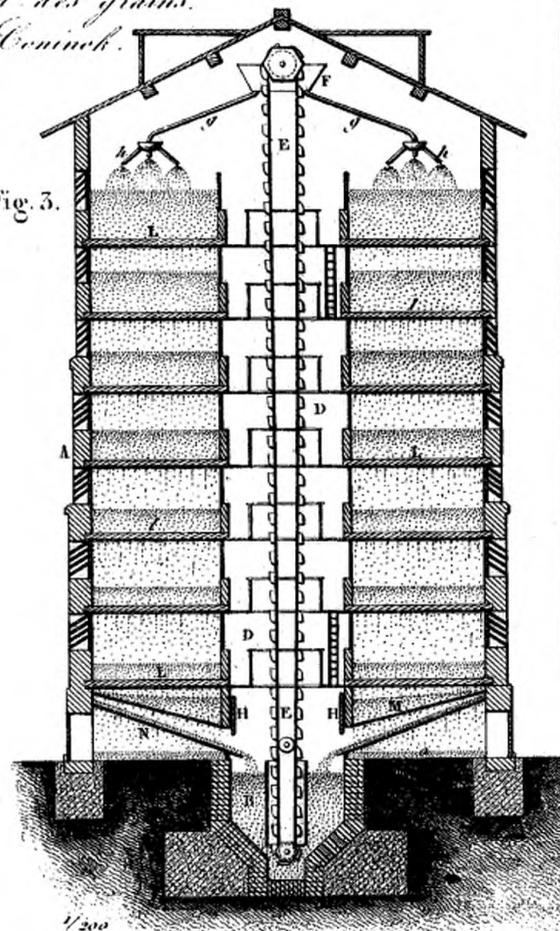
Echelle 1/30

Fig. 2.



*Conservation des grains.
par M. de Couinob.*

Fig. 3.



1/200

Fig. 4.

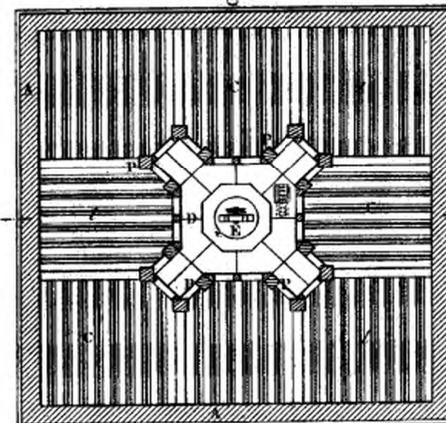
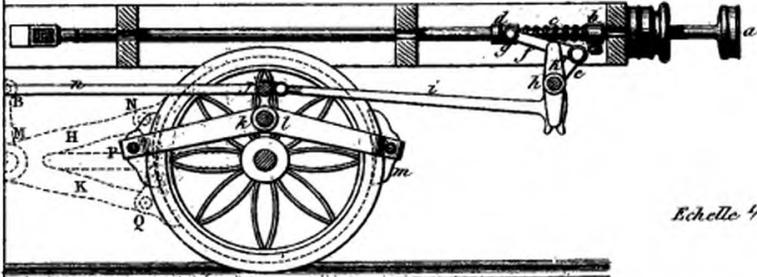


Fig. 5.



Freins automoteurs instantanés, par M. Couraço.

Fig. 4.



Echelle 1/40

Fig. 6.

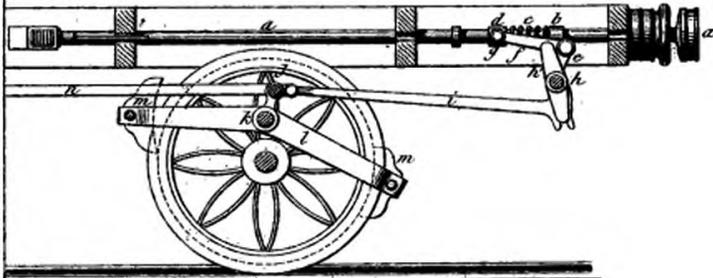
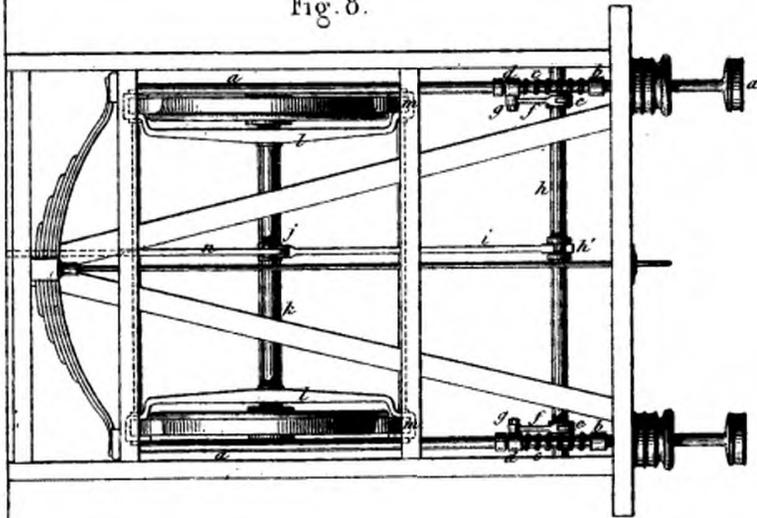
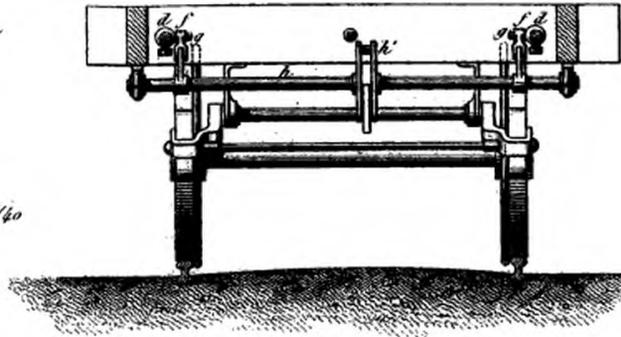


Fig. 8.



Four à Coki par M. M. Appelt.

Fig. 7.



Manège par M. Pinet.

Fig. 1.

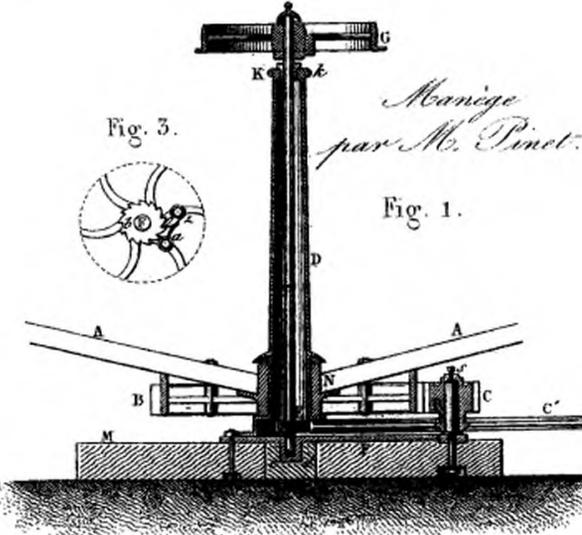


Fig. 3.

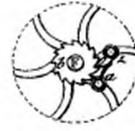
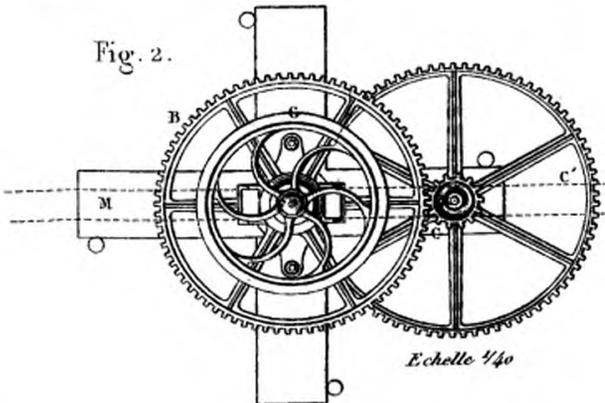


Fig. 2.



Echelle 1/40

Fig. 9.

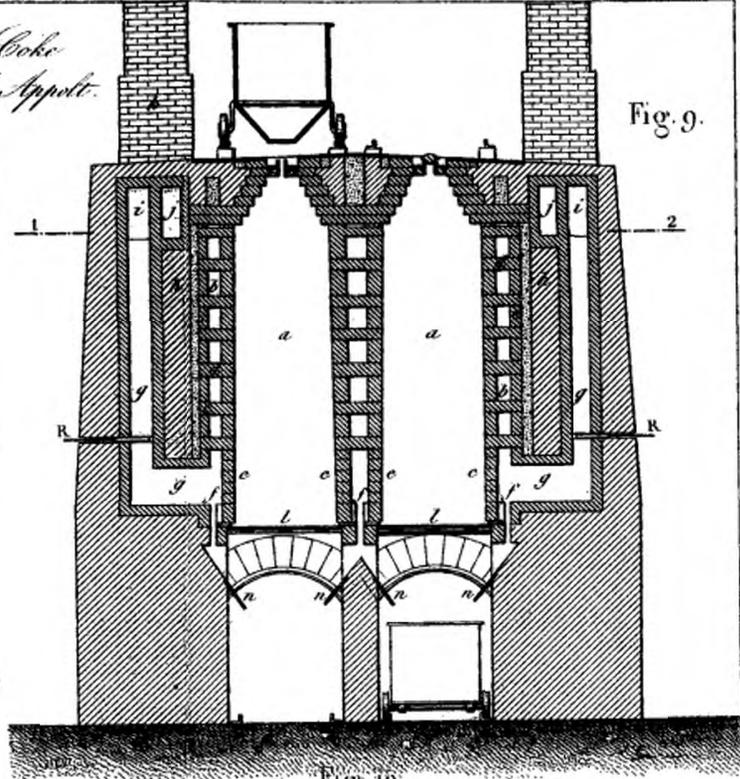
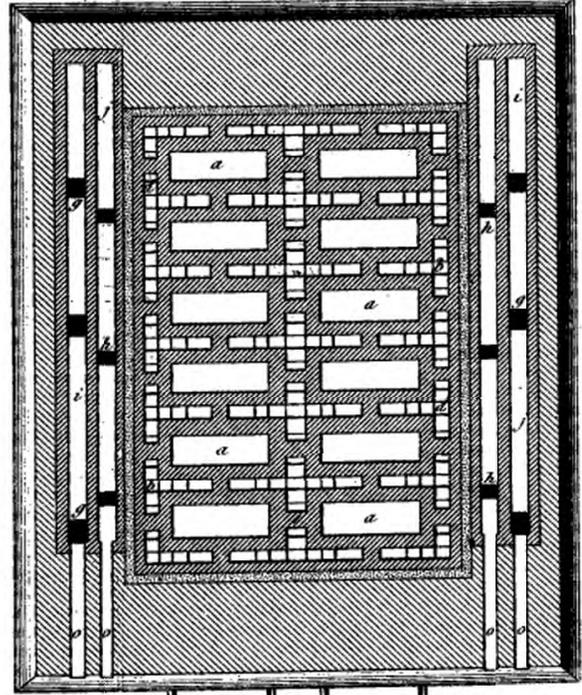


Fig. 10.



Echelle 1/100

Machine à peigner le Lin, par M. Combe et Ward.

