Conditions d’utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

Leur réutilisation s’inscrit dans le cadre de la loi nº 78-753 du 17 juillet 1978 :

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

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

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

4- Pour obtenir la reproduction numérique d’un document du Cnum en haute définition, contacter cnum(at)cnam.fr

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le Technologiste
Auteur(s)	Malepeyre, M.F.
Titre	Le Technologiste : ou Archives des progrès de l'industrie française et étrangère : ouvrage utile aux manufacturiers, aux fabricants, aux chefs d'ateliers, aux ingénieurs, aux mécaniciens, aux artistes, aux ouvriers, et à toutes les personnes qui s'occupent d'arts industriels
Nombre de volumes	60
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?P931
Adresse	Paris : Librairie encyclopédique de Roret, 1840-1897
Collation	60 vol.
Cote	CNAM-BIB P 931
Sujet(s)	Automobiles -- France -- Périodiques Technologie -- 19e siècle -- Périodiques

NOTICE DU VOLUME	
Auteur(s) volume	Malepeyre, M.F.
Titre	Le Technologiste : ou Archives des progrès de l'industrie française et étrangère : ouvrage utile aux manufacturiers, aux fabricants, aux chefs d'ateliers, aux ingénieurs, aux mécaniciens, aux artistes, aux ouvriers, et à toutes les personnes qui s'occupent d'arts industriels
Volume	1887. Quarante-neuvième année. Troisième série. Tome dixième
Adresse	Paris : Librairie encyclopédique de Roret, 1887
Collation	1 vol. (204 p.) : ill. ; 32 cm
Nombre d'images	205
Cote	CNAM-BIB P 931 (49)
Sujet(s)	Automobiles -- France -- Périodiques Technologie -- 19e siècle -- Périodiques
Thématique(s)	Généralités scientifiques et vulgarisation Transports
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	15/11/2019
Date de génération du PDF	10/09/2021
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?P931.49

4° Ku 32

LE TECHNOLOGISTE

TROISIÈME SÉRIE

TOME DIXIÈME



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

P931.49

REVUE MENSUELLE DE

Mécanique Générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

RÉDACTEUR EN CHEF

LOUIS LOCKERT

INGÉNIEUR

Ancien élève de l'Ecole centrale des Arts et Manufactures, Chef du VI^e^ Groupe et Secrétaire du Jury à l'Exposition universelle de 1878

COMMISSAIRE GENERAL

de l'Exposition Internationale de Meunerie, de Boulangerie et des Industries qui s'y rapportent

QUARANTE-NEUVIÈME ANNÉE. — TROISIÈME SÉRIE. — TOME DIXIÈME

1887

Les Abonnements se font pour un An à partir du 1^er^ Janvier.

FRANCE: 20 francs. — Union des Postes, 25 fr. — Pays ne faisant pas partie de l'Union, 30 fr.

PARIS

LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET

12, rue Hautefeuille, 12

ET BUREAUX DU TECHNOLOGISTE

LOUIS LOCKERT, 47, RUE DU POINT-DU-JOUR, A PARIS.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE ANALYTIQUE

DES MATIÈRES

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE DES NOMS D'AUTEURS

Chroniques du mois.

André (Jules).— Essai sur la suppression du crédit, 125, 141, 157
Berthelot. — Métaux et minéraux de l'antique Chaldée 61, 77
Etienne (A. D.). — Musée industriel, agricole et commercial, à Toulouse 13
Harant. — Distribution de la force à domicile 189
Louis Lockert. — Cinquantenaire des chemins de fer en 1881 ? 29
Louis Lockert. — Concours international des sciences et de l'industrie, à Bruxelles, 1888 109
Louis Lockert. — Exposition des produits et appareils de brasserie, Paris 1887 173
Orbec (N.).—Concours régional agricole de Nevers, 1887 93
Rogez. — Projet de loi nouvelle sur les sociétés par actions 45

Générateurs, Moteurs et Pompes.

Albaret. — Locomobiles et machines semi-fixes 192
Baird. — Alimentation automatique des chaudières 85
Beaume. — Moulin à vent l'Eclypse 80
Bigo (Em.). — Générateurs de l'imprimerie Danel, à Lille 15
Borrot. — Alimentateur de vapeur automatique 32
Brouhot et Cie. — Machines à vapeur à détente variable et pompes 112
Brouhot et Cie. — Pompe rectiligne à deux corps 158
Capitaine.— Refroidissement des cylindres des moteurs à explosions 87
Codman. (J.). — Essais calorimétriques sur les chaudières 19
Davison. — Fumivorité des chaudières 20
Delaplanche. — Soupape de sûreté différentielle 193
Delattre et Cie. — Générateur de vapeur nouveau 65
Delaurier. — Machine utilisant la force des vagues 64
Dumont. — Pompes centrifuges 127
Durozoi. — Bélier-pompe équilibré à double effet et silencieux 30
Edison. — Générateur d'électricité pyromagnétique 160
Ehrendorfer. — Chauffage des chaudières, le coke 117
Ghest (F. C.). — Foyer oxyhydrique fumivore 178
Giroud. — Régulateur de pression 64
Greeven. — Pompe à vapeur 65
Greil. — Moteur économique 194
Guénot. — Cheminée des générateurs de Rocourt 161
Guzzi. — Enveloppe de cylindres à haute température 179
Herreshoff. — Machine et chaudière marines extra-légères 194
Kennedy. — Compteur d'eau pour chaudières 63
Lépinette et Rabilloud. — Fermeture automatique des registres de chaudières 177
Locoge et Rochard. —Machines rotatives pour comprimer ou faire le vide 144
Lumière. — Purgeur automatique de condensation 19
Mac-Mahon. — Moteur à ammoniaque. 150
Merlin et Cie. — Machines à vapeur fixes, demi-fixes et locomobiles 142
Oclert. — Arrêt instantané des machines à vapeur 144
Palmer. — Utilisation de la force des vagues 87
Pasquier (Lucien). — Clapet de retenue de vapeur 175
Pécard frères. — Machines à vapeurs locomobiles, pompes centrifuges et turbine 95
Rainaud. — Pompe alimentaire 195
Santenard. — Moteur à gaz nouveau 65
Schmidt. — Cheminées de l'usine à gaz de Saint-Quentin 177
Sening et Donneley. — Indicateur de niveau d'eau 20
Société des Ingénieurs civils. — Condensation dans les cylindres à vapeur 79
Sohn (Ch.).— Registre pour cheminées de générateurs et autres 80
Sommaire et Weyermuller. — Chauffage isotherme à air chaud 176

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Soutter. — Réchauffeur d'eau d'alimentation..... 99
Stevens. — Traction mécanique pour tramways... 116
Stopes. — Appareil à nettoyer les chaudières..... 161
Thimel (Albert). — Désincrustant perfectionné ; extrait végétal 33
Thiry et Chantrenne-Soiron. — Injecteur central à flèche obturatrice brisée.... 177
Thomson. — Foyers de chaudières perfectionnés..... 194
Tissot. — Bosses aux tôles de coup de feu des chaudières à bouilleurs..... 85
Trouvé. — Moteur électrique appliqué à la navigation . 100
Umbach. — Tiroir additionnel d'échappement de vapeur..... 143
Weidknecht et Fouque. — Générateur thermo-hydro-aérodynamique..... 117
Wéry. — Foyer fumivore..... 18
Witz (A.). — Moteurs à gaz : action de la paroi..... 36

Outils et Machines-Outils.

Albaret. — Machine à battre *le Progrès*, et moissonneuse-lieuse..... 200
Bodin. — Tarare et batteuse à manège..... 57
Bornet. — Charbonnière-haveuse mécanique..... 145
Broussas. — Echafaudage mobile pour réparation des cheminées en marbre..... 185
Combes. — Four de fusion électrique. 132
Dugoujon aîné. — Scies à bois : fabrication..... 71
Escher Wyss et Cie. — Machine automatique à polir et canneler les cylindres de mouture..... 46
Fairbairn et Wells. — Machine à fabriquer les vis..... 72
Heilmann et Cie. — Appareil préventif des accidents pour les raboteuses..... 88
Kessler. — Trieur électromagnétique..... 90
Kœhler. — Cisaille pour tôles..... 20
Lacollonge. — Outillage de la fabrication des courroies.. 162
Laporte. — Meneuse mécanique pour sciage..... 20
Leboyer. — Scie à lame sans fin..... 88
Lombard. — Marteau pilon à courroie..... 147
Luke et Spencer. — Machine à polir les cylindres..... 145
Marot. — Trieur mixte à alvéoles..... ... 55
Martinier fils. — Machine à ajuster le bois à queue d'aronde..... 164
Merlin et Cie. — Batteuse pour blé, trèfles, etc..... ... 149
Molinari. — Outillage mécanique de l'Isthme de Panama 148
Muller. — Lime composée..... 72
Pécard frères. — Batteuses et machines à faucher et à moissonner..... 136
Pilter (Th.). — Appareils pour la fabrication du beurre. 89
Poure, O' Kelly et Cie. — Outillage pour la fabrication des plumes métalliques..... 106
Orbec (N.). — Collage du cuir sur le fer..... 107
Osborne et Cie. — Faucheuse et moissonneuse-lieuse.... 55
Radiguet. — Siphon s'amorçant et se désamorçant en soufflant..... 105
Schmerber. — Marteau-pilon à embrayage mécanique.. 106
Thomson. — Procédés de soudure électrique..... 163
Tilghman. — Machine nouvelle à canneler et polir les cylindres..... 104
Vavra. — Broyage des sables de moulage..... 70
Verdreau. — Laminoir universel pour frettes, etc..... 163
Zang. — Machines-outils à bois..... 67

Appareils de Mécanique Générale, Levage et Pesage.

Adie. — Transmissions en acier ondulé..... 33
Antifriction Conveyor C°. — Hélice transporteuse sans frottement..... 51
Barbier. — Barème de résistance des moments d'inertie des métaux..... 134
Broquin, Muller et Roger. — Bronzes mécaniques pour chaudières à vapeur, Paliers graisseurs, etc..... 118
Chataignier. — Palier graisseur..... 23
Cherter et Pond. — Horloge annuelle à remontage électrique..... 32
Cosmos. — Premier télégraphe électrique..... 104
Diolot. — Poulie de transmission en fer..... 23
Durozoi. — Transmission hydraulique ; pompe à tige liquide..... 34
Garde-Roux. — Courroies en cuir parcheminé..... 86
Lake. — Paliers et coussinets à galets de roulement..... 22
Langlois. — Piles nouvelles avec vase à électrode de charbon..... 135
Lenoir. — Régulateur de vitesse pour moteurs à gaz..... 41
Louis Lockert. — Avantages d'un moteur séparé pour lumière électrique..... 33
Mercier et Gerboz. — Température des organes de machines..... 196
Mildé (Ch.) — Distribution d'électricité à Paris : première station..... 13
Montagne. — Force motrice nécessaire pour la mouture à cylindres..... 50
Ollagnier. — Parallélogramme universel, applicable aux presses, pressoirs, etc..... 196
Orbec (N.). — Roue-volant-manette en verre 134
Pelletier (J.). — Courroie de transmission à grande vitesse..... 134
Raffard (J.). — Transmission funiculaire entre deux arbres parallèles..... 21
Rateau. — Formule pour le calcul des rondelles Belleville 134
Terrier-Fontaine et Widman. — Commande à distance par un fluide sous pression..... 132
Terrier-Fontaine et Widman. — Servo-moteur hydraulique à grande distance..... 132
Valot et Lacroix. — Agrafes de courroies en fonte malléable..... 195
Walrand. — Détermination des hautes températures.... 159

Expositions, Brevets et Divers

Amiral Cloué. — Filage de l'huile..... 168
Bang et Ruffin. — Epuration complète des alcools..166, 204
Baye. — Givrage du verre..... 198
Couriot. — Mobilisation et houillères..... 123
Decauville. — Chemins de fer portatifs à voie étroite.. . 180
Dehors et Deslandres. — Photographie sans objectif.... 172
Delaurier. — Décalque des dessins sur papier non transparent..... 23
Deroy fils aîné. — Alambic brûleur et bassine à vapeur à double fond..... 43
Dybowski. — Maceron, nouvelle racine comestible..... 76
Exposition universelle de 1889. — Classification générale..... 26, 43, 73, 108, 139, 156
Fahlberg. — Saccharine, propriétés et emplois 52, 168
Hankey. — Ciment de sucre..... 139

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Kinder. — Démolition des vieilles machines par la dynamite..... 164
Louis Lockert. — Concours international de séchoirs ; à Milan en 1887..... 58
Louis Lockert. — Exposition industrielle de Nevers..... 57
Louis Lockert. — Falsifications allemandes en Russie... 170
Mairesse. — Préparation des pommes de terre séchées... 154
Mairesse. — Reproduction de dessins par l'aniline..... 186
Mairesse. — Restauration des faïences, porcelaines, etc.. 186
Maquaire (Amédé). — Bicyclistes parisiens..... 124
Maugin et Aubry. — Poêles et calorifères roulants..... 165
Michaud. — Cyclamose : nouvelle matière sucrée..... 170
Moniteur industriel. — Teck : bois exotique..... 25
Orbec (N.). — Bronzage du plâtre, du fer, du zinc, etc.. 187
Orbec (N.). — Canal maritime de Manchester à Liverpool 182
Orbec (N.). — Garniture pour verre à haute température 168
Orbec (N.). — Gland pour la nourriture des animaux..... 56
Orbec (N.). — Moyen pratique de dégeler le sol..... 75
Ostberg. — Métal mitis..... 135
Paillard. — Alliage nouveau pour l'horlogerie..... 199
Paris 1887. — Exposition internationale du Congrès ignifuge..... 171
Pelletier (J.). — Encre à calquer sur toile..... 171
Pelletier (J.). — Fonderie, Forges et Ateliers de Fourchambault..... 202
Pelletier(J.). — Lampe de nuit ou veilleuse économique. 170
Pelletier (J.). — Restauration par le ciment métallique. 139
Persoz. — Conservation des blés ensilés..... 51
Pottier. — Injection des bois : procédé norvégien..... 26
Pottier. — Peinture sur ciment frais..... 185
Rempel. — Préparation du bassin méthode nouvelle.... 91
Revue chronométrique. — Etamage de la fonte de fer.... 23
Reye et fils. — Kieselguhr employé comme calorifuge... 66
Schmidt. — Okonite, sa fabrication..... 184
Société industrielle du Nord de la France. — Concours et prix pour 1887..... 76
Tricoche. — Construction des paratonnerres..... 151

Bibliographie.

Baillière et fils. — Dictionnaire de Chimie (A—Chaleur). 138
Gauthier Villars. — Annuaire du bureau des longitudes 24
— — Annuaire de l'Observatoire de Montsouris.....24, 172
Le Poulte. — Barème de résistance des moments d'inertie des métaux..... 134
Nécrologie. — Boussingault, Rikkers, Ch. Boursier.... 107
Correspondance..... 188

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES FIGURES

INTERCALÉES

DANS LE TEXTE

Pages.		Figures.
1 à 5	Générateurs de l'imprimerie Danel, à Lille.— *Emile Bigo*..... 15 à	17
6 et 7	Transmission funiculaire entre deux arbres parallèles. — *J. Raffard*.....	21
8 et 9	Bélier-pompe équilibré à double-effet. — *Durozoi*.....	31
10 et 11	Pompe à tiges liquides. — *Durozoi*	35
12 et 13	Alambic brûleur et chaudière à double fond. *Deroy fils aîné.*	43
14 à 16	Machine à polir et à canneler les cylindres, et moulins à cylindres —*Escher Wyss et Cie.* 47 et	49
17 et 18	Faucheuse perfectionnée. *Osborne et Cie.* 54 et	55
19 et 20	Tarare et batteuse à manège. — *Bodin*.....	57
21 à 24	Compteur d'eau pour générateur. — *Kennedy*	63
25 à 29	Machines nouvelles à travailler le bois. *Zang*, 67 à	70
30 à 34	Moulin à vent l'Eclypse. — *Beaume* ....82 à	85
33	Tondeuse de gazon. — *Beaume*.....	84
35 à 38	Appareils pour la fabrication du beurre. — *Th. Pilter*.. .....89 et	90
39	Machine à vapeur locomobile.—*Pécard frères*	95
40	Pompe centrifuge. — *Pécard frères*	97
41 et 42	Turbine sans enveloppe. — *Pécard frères*. .	99
43 à 47	Moteur électrique. — *Trouvé*.....100 à	103
48 et 49	Siphon s'amorçant et se désamorçant en soufflant. — *Radiguet*.....	105
50 à 52	Machines à vapeur mi-fixes et locomobiles. — *Brouhot et Cie*.....113 à	115
53 et 54	Pompe centrifuge et pompe rectiligne *Brouhot et Cie*.....115 à	116
55 à 74	Bronzes mécaniques de toute espèce. — *Broquin, Muller et Roger*.....118 à	122
75 à 82	Pompes centrifuges *Dumont*.....127 à	133
83 à 85	Batteuses à grand travail, machines à faucher et à moissonner. — *Pécard frères*...136 et	137
86	Machine à vapeur locomobile. — *Merlin* ...	143
87	Machine à polir les cylindres de mouture. — *Luke et Spencer*.....	145
88	Charbonnière-haveuse mécanique.— *Bornet*.	145
89 et 90	Batteuses à blé et à trèfle. — *Merlin et Cie* 149 et	151
91 à 99	Construction des paratonnerres. — *Tricoche* 153 et	155
100	Pompe à deux corps. — *Brouhot et Cie*.... .	159
101 et 102	Poêles et calorifères roulants. — *Maugin et Aubry*.....	165
103	Clapet de retenue, *Lucien Pasquier*..... ..	175
104 à 106	Foyer oxy-hydrogène fumivore.—*F. C. Ghest* 178 et	179
107 à 108	Chemins de fer à voie étroite. — *Decauville* 181 et	183
109	Machine locomobile à détente variable. — *Albaret*.....	193
110 à 116	Parallélogramme universel système *Ollagnier* 196 à	198
117	Machine à battre, *le Progrès*.— *Albaret*....	200
118	Moissonneuse-lieuse à ficelle. — *Albaret*...	201

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES

A

Agrafes de courroies en fonte malléable. — *Valot et Lacroix* 195
Alambic brûleur et bassine à vapeur à double fond. — *Deroy fils aîné* 43
Alimentateur de vapeur automatique. — *Borrot* 32
Alimentation automatique des chaudières. — *Baird* 85
Alliage nouveau pour l'horlogerie. — *Paillard* 199
Annuaire du bureau des longitudes. — *Gauthier-Villars* . 24
— de l'Observatoire de Montsouris. — *Gauthier-Villars* 172
Appareils à fabriquer le beurre. — *Th. Pilter* 89
— à nettoyer les chaudières. — *O. Stopes* 161
— préventif des accidents pour les raboteuses. — *Heilman et Cie* 88
Arrêt instantané des machines à vapeur. — *Oclert* 144
Avantage d'un moteur séparé pour l'éclairage électrique. *Louis Lockert* 33

B

Barème de résistance des moments d'inertie des métaux. — *Barbier* 134
Batteuses et machines à faucher et à moissonner. — *Pécard frères* 136
Batteuses pour blé, trèfle, etc. — *Merlin et Cie* 149
Bélier-pompe équilibré, silencieux et à double effet. — *Durozoy* 30
Bicyclistes parisiens. — *Amédée Maquaire* 124
Bosses aux tôles de coup de feu des chaudières à bouilleurs. — *Tissot* 85
Bronzage du plâtre, du fer, du zinc, etc.. — *N. Orbec.* 187
Bronzes mécaniques pour chaudières à vapeur, graisseurs, paliers, etc. — *Broquin, Muller et Roger* 118
Broyage des sables de moulage. — *Vavra* 70

C

Canal maritime de Manchester à Liverpool.— *N. Orbec.* 182
Charbonnière-haveuse mécanique. — *Bornet* 145
Chauffage des chaudières par le coke. — *Ehrendorfer* .. 117
Chauffage isotherme à air chaud. — *Sommaire et Weyermuller* 176
Cheminées de l'usine à gaz de Saint-Quentin. — *Schmidt* 177
— des générateurs de Rocourt. — *Guénot* 161
Chemins de fer portatifs à voie étroite. — *Decauville* .. 180
Ciment de sucre. — *Hankey* 139
Cinquantenaire des chemins de fer, en 1881 ? — *Louis Lockert* 29
Cisailles pour tôles. — *Kœhler* 20
Clapet de retenue de vapeur. — *Lucien Pasquier* 175
Collage du cuir sur le fer. — *N. Orbec* 107
Commande à distance par un fluide sous pression. — *Terrier, Fontaine et Widmann* 122
Compteur d'eau pour chaudières. — *Kennedy* 63
Concours international de séchoirs *à Milan*, 1887 58
— international des sciences et de l'Industrie *à Bruxelles*, 1888 109
— et prix, pour 1887, de la *Société industrielle du Nord de la France* 76
— régional agricole de *Nevers*, 1887 93
Condensation dans les cylindres à vapeur. — *Société des Ingénieurs civils* 79
Conservation des blés ensilés. — *Persoz* 51
Construction des paratonnerres. — *Tricoche* 151
Correspondance 188
Courroie de transmission à grande vitesse. — *J. Pelletier* 134
Courroies en cuir parcheminé. — *Garde-Roux* 86
Cyclamose : nouvelle matière sucrée. — *Michaud* 170

D

Décalque des dessins sur papier non transparent. — *Delaurier* 23
Démolition des vieilles machines à la dynamite.— *Kinder* 164
Désincrustant perfectionné, extrait végétal. — *Albert Thimel* 33
Détermination des hautes températures. — *Walrand* .. 159
Dictionnaire de chimie (A-Chaleur.) — *Bouant* 138
Distribution de la force à domicile. — *Harant* 189
Distribution d'électricité à Paris. — *Ch. Mildé* 123

E

Echafaudage mobile pour réparation des cheminées d'usine, en marche. — *Broussas* 185

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Encre à calquer sur toile. — *Pelletier*..... 171
Enveloppe de cylindres à haute température. — *Guzzi*. 179
Epuration complète des alcools. — *Bang et Ruffin*, 166 204
Essais calorimétriques sur les chaudières. — *J. Codman*, 19
— sur la suppression du crédit.— *Jules André*, 125, 141, 157
Etamage de la fonte de fer. — *Revue chronométrique*... 23
Exposition des produits et appareils de brasserie. — *Louis Lockert*..... 173
— industrielle *de Nevers*. 1887..... 57
— internationale du Congrès ignifuge à Paris, 1887..... 171
— universelle de 1887 : classification générale 26, 43, 73, 108, 139, 156

F

Falsifications allemandes en Russie. — *Louis Lockert*... 170
Faucheuse et moissonneuse-lieuse. — *Osborne et Cie*.. 55
Fermeture automatique des registres de chaudières. — *Lépinette et Rabilloud*..... 177
Filage de l'huile. — *Amiral Cloué*..... 168
Fonderie, forges et ateliers de Fourchambault. — *J. Pelletier*..... 202
Force motrice nécessaire pour mouture à cylindres. — *Montagne*..... 50
Formule pour le calcul des rondelles Belleville. — *Rateau*..... 134
Four de fusion électrique. — *Combes*..... 132
Foyers de chaudières perfectionnés. — *Thomson*..... 194
— fumivore. — *Wéry*..... 18
— — oxyhydrique, à tirage forcé. — *F. C. Ghest*..... 178
Fumivorité dans les chaudières. — *Davison*..... 20

G

Garniture pour verre à haute température. — *N. Orbec*. 168
Générateurs de l'imprimerie Danel, à Lille. — *E. Bigo*. 15
Générateur de vapeur nouveau. — *Delattre et Cie*..... 65
— pyromagnétique d'électricité. — *Edison*..... 160
— thermo-aéro-dyromique. — *Weidknecht et Fouque*..... 117
Givrage du verre. — *Baye*..... 198
Glands pour la nourriture des animaux. — *N. Orbec*... 56

H

Hélice transporteuse sans frottement. — *Antifriction Corveyor C°*..... 51
Horloge annuelle à remontage électrique. — *Chester et Pond*..... 32

I

Indicateur de niveau d'eau. — *Sening et Donneley*..... 20
Injecteur central à flèche obturatrice brisée. — *Thiry et Chantrenne-Soiron*..... 177
Injection des bois, procédé norvégien. — *Pottier*..... 26

K

Kieselguhr employé comme calorifuge. — *Reye et fils*.. 66

L

Laminoir universel pour frettes. — *Verdreau*..... 163
Lampe de nuit ou veilleuse économique. — *J. Pelletier* 170
Lime composée. — *Muller*..... 72
Locomobiles et machines semi-fixes. — *Albaret*..... 192

M

Maceron, nouvelle racine comestible *Dybowski*..... 76
Machine à ajuster le bois à queue d'aronde. — *Martinier fils*..... 164
— à battre, *le Progrès*, et moissonneuse-lieuse. — *Albaret*..... 200
— à fabriquer les vis. — *Fairbairn et Wells*..... 72
— à polir les cylindres. — *Luke et Spencer*..... 145
— automatique à canneler et polir les cylindres de mouture. — *Escher, Wyss et Cie*..... 46
— à vapeur à détente variable, et pompes. — *Brouhot et Cie*..... 112
— à vapeur fixe, mi-fixe et locomobile. — *Merlin et Cie*..... 142
— à vapeur locomobiles, pompes centrifuges et turbines. — *Pécard frères*..... 95
— et chaudière marines extra-légères. — *Herreshoff*..... 194
— nouvelle à canneler et polir les cylindres. — *Tilghman*..... 104
Machines rotatives pour comprimer et faire le vide. — *Locoge et Rochard*..... 144
— outils à bois. — *Zang*..... 67
— utilisant la force des vagues. — *Delaurier*..... 64
Marteau pilon à courroie. — *Lombard*..... 147
— — à embrayage mécanique. — *Schmerber*.. 106
Meneuse mécanique pour sciage. — *Laporte*..... 20
Métal mitis. — *Ostberg*..... 135
Métaux et minéraux de l'antique Chaldée.— *Berthelot*, 61, 77
Mobilisation et houillères. — *Couriot*..... 123
Moteur à ammoniaque. — *Mac-Mahon*..... 159
— à gaz : action de la paroi. — *A. Witz*..... 36
— — nouveau. — *Santenard*..... 65
— économique. — *Greil*..... 194
— électrique appliqué à la navigation. — *Trouvé*.. 100
Moulin à vent l'*Eclypse*. — *Beaume*..... 80
Moyen pratique de dégeler le sol. — *N. Orbec*..... 75
Musée industriel, commercial et agricole, à Toulouse *A. D. Etienne*..... 13

N

Nécrologie. — *Boussingault*. — *Rikkers*. — *Ch. Boursier* 107

O

Okonite, fabrication. — *Schmidt*..... 184
Outillage de fabrication des courroies. — *Lacollonge*... 162
— mécanique de l'Isthme de Panama. — *Molinari* 148
— pour la fabrication des plumes métalliques. — *Poure, O'Kelly et Cie*..... 106

P

Paliers et coussinets à galets de roulement. — *Lake*.... 22
— graisseurs. — *Chataignier*..... 23
Parallélogramme universel, applicable aux presses, pressoirs, etc. — *Ollagnier*..... 196
Peinture sur ciment frais. — *Pottier*..... 185
Photographie sans objectif. — *Dehors et Deslandres*.... 172
Pile nouvelle avec ou sans électrode en charbon. — *Langlois*..... 135

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Poêle et calorifère roulants. — *Maugin et Aubry*..... 165
Pompe alimentaire. — *Raynaud*..... 195
— à vapeur. — *Greeven*..... 65
— centrifuge. — *Dumont*..... 127
— rectiligne à deux corps. — *Brouhot et Cie*..... 158
Poulie de transmission en fer. — *Diolot*..... 23
Premier télégraphe électrique. — *Cosmos*..... 104
Préparation des pommes de terre séchées. — *Mairesse*. 154
— du levain, méthode nouvelle. — *Rempel*.. 91
Procédés de soudure électrique. — *Thomson*..... 163
Projet de loi nouvelle sur les sociétés par actions. — *Roget*..... 45
Purgeur automatique d'eau de condensation. — *Lumière* 19

R

Réchauffeur d'eau d'alimentation. — *Soutter*..... 99
Refroidissement des cylindres des moteurs à explosions. — *Capitaine*..... 87
Registre pour cheminées de générateurs et autres. — *Ch. Sohn*..... 80
Régulateur de pression. — *Giroud*..... 64
— de vitesse pour moteur à gaz. — *Lenoir*..... 41
Reproduction des dessins par l'aniline. — *Mairesse*.... 186
Restauration des faïences, porcelaines, etc. — *Mairesse*. 24
— par le ciment métallique. — *J. Pelletier*... 139
Roue-volant-manette en verre. — *N. Orbec*..... 134

S

Saccharine, propriétés et emplois. — *Fahlberg*..... 52, 168
Scies à bois : fabrication. — *Dugoujon aîné*..... 71
— à lames sans fin. — *Leboyer*..... 88
Servo-moteur hydraulique à grande distance. — *Terrier-Fontaine et Widmann*..... 132
Siphon s'amorçant et se désamorçant en soufflant. — *Radiguet*..... 105
Soupape de sûreté différentielle. — *Delaplanche*..... 193

T

Tarare et batteuse à manège. — *Bodin*..... 57
Teck : bois exotique. — *Moniteur industriel*..... 25
Température des organes de machines. — *Mercier et Gerboz*..... 196
Tiroir additionnel d'échappement de vapeur. — *Umbach* 143
Traction mécanique pour tramways. — *Stevens*..... 116
Transmission en acier ondulé. — *Adie*..... 33
— funiculaire entre deux arbres parallèles. — *J. Raffard*..... 21
— hydraulique, pompe à tige liquide. — *Durosoy* 34
Trieur électro-magnétique. — *Kessler*..... 90
— mixte à alvéoles. — *Marot*..... 55

U

Utilisation de la force des vagues. — *Palmer*..... 87

Clermont (Oise). — Imprimerie DAIX Frères, 3, Place Saint-André. — Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE. — N° 225. — **Chronique du mois.**—*A. D. Étienne*, Musée industriel, commercial et agricole à Toulouse ; Exposition permanente des inventions brevetées, p. 13.— **Générateurs, Moteurs et Pompes.** — *Em. Bigo*, Installation type des générateurs de l'imprimerie Danel, à Lille, p. 15. — *De Bange*, Rapport sur le foyer fumivore de M. Wéry, p. 18.—*Lumière*, Purgeur automatique d'eau de condensation, p. 18. — *Codman*, Essais calorimétriques sur les chaudières, p. 19. — *Laporte*, Meneuse mécanique pour le sciage du bois, p. 20.— *Sening et Donneley*, Nouvel indicateur du niveau d'eau, p. 20. — *Davison*, Fumivorité des foyers de chaudières, p. 20. — *Kœler*, Cisaille pour diviser les feuilles métalliques, p. 20. — **Appareils de mécanique générale, de levage et de pesage.** — *Raffard*, Transmission funiculaire entre deux arbres parallèles, p. 21. — *Lake*, Paliers et coussinets à galets de roulement, p. 22. -- *Diolot*, Nouvelle poulie de transmission tout en fer, p. 22.—*Chataignier*, Nouveau palier graisseur, p. 23. — *Revue chronométrique*, Procédé pour l'étamage de la fonte de fer, p. 23. — *Delaurier*, Moyen de calquer des dessins sur papier non transparent, p. 23. — **Expositions, Brevets et Divers.** — *Gauthier-Villars*, Ouvrages et publications nouvelles, p. 24. — *Mairesse*, Procédés de restauration des faïences, porcelaines, terres cuites et grés, p. 24. — *Moniteur Industriel*, le Teck, p. 25. — *Pottier*, Procédé norvégien pour injection des bois, p. 26. — **Exposition universelle de 1889**, Classification générale, p. 26.

Chronique du Mois.

Musée industriel, commercial et agricole à Toulouse.

Exposition permanente des Inventions brevetées, Perfectionnements et Produits Nouveaux,

par M. A. D. Étienne (1).

Parmi les moyens de publicité que notre siècle a créés se placent principalement les Expositions.

Ces grands facteurs de vulgarisation ont favorisé la diffusion des progrès commerciaux, industriels et agricoles, et mis à la portée du public des connaissanses qui n'auraient jamais pénétré dans certains milieux.

Malgré ces bienfaits incontestables, il semble que cette institution entre depuis quelques années dans une nouvelle phase d'applications. De temporaires et centrales les Expositions deviennent *permanentes* et *régionales*. La création un peu partout de *musées commerciaux* démontre l'insuffisance des Expositions temporaires et marque une évolution vers la *permanence*.

Partisans de ces derniers principes, nous venons exposer les avantages qui militent en leur faveur.

Jusqu'à ce jour, les expositions universelles, ces imposantes manifestations de l'industrie et du commerce, ont ravi et enthousiasmé par leur faste et leurs majestueuses proportions; mais, elles n'ont pas toujours produit les résultats matériels qu'en espéraient les Exposants.

Sans vouloir faire le procès de ces Expositions géantes ni contester entièrement leurs bons effets, puisque le *Musée commercial* se propose de participer à chacune des Expositions temporaires qui se produiront dans la région, nous voulons seulement démontrer qu'elles sont perfectibles, et susceptibles d'applications nouvelles, d'un caractère différent, par suite de *la vulgarisation effective* qui résultera de la *permanence*, et qui continuera et assurera les bons effets de la première manifestation.

(1) Société de vulgarisation fondée sous le patronage de la Chambre de commerce et de la Société d'agriculture de la Haute-Garonne.

Depuis longtemps le monde des affaires a reconnu l'insuffisance des Expositions temporaires.

En effet, l'intervalle de dix ans qui les sépare est trop long pour la mise en évidence des produits qui demanderaient à être exposés immédiatement, et leur durée trop courte pour permettre d'apprécier avec fruit la multiplicité des objets qu'elles renferment. Si elles suffisent à l'examen d'articles commerciaux, à la constatation d'améliorations de produits déjà connus, elles sont insuffisantes pour les nouvelles inventions et les perfectionnements, qui exigent souvent, pour être appréciés et adoptés, plus de temps et de réflexion.

Qui n'a, dans ces Expositions temporaires, plus ou moins éprouvé cette fatigue physique et intellectuelle qui résulte de l'encombrement des produits, de l'entassement d'une foule enfiévrée, et de l'excitation cérébrale produite par l'impatience de tout voir en peu de temps ?

Chacun se promet bien, au départ, de n'étudier que la spécialité de connaissances qui intéresse son industrie ou son commerce ; mais, ébloui, distrait par tout ce qu'on voit, et surtout déséquilibré par les circonstances que nous venons de rappeler, on n'étudie qu'imparfaitement l'objet qui vous amène. On manque de réflexion et de calme pour en apprécier les avantages et l'on retourne chez soi avec des appréciations inexactes ou confuses, avec des renseignements incomplets pour le bénéfice de son industrie, de son commerce ou de sa culture.

Les inconvénients pour l'Exposant sont peut-être plus grands encore : une longue expérience nous autorise à affirmer que dans ces immenses *halls* d'expositions, beaucoup de constructeurs, d'inventeurs surtout, qui n'ont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

été représentés que par un seul objet, sont restés souvent inaperçus du public, submergés qu'ils étaient dans l'universalité des produits commerciaux. Il a manqué aux Inventeurs, à ces pionniers du progrès, une place spéciale, un monument distinct où le visiteur aurait trouvé réunis les objets, les appareils, les produits représentant le dernier mot des progrès accomplis dans chaque branche de l'activité humaine.

Pour atténuer ces nombreux inconvénients et faire produire à cette institution son *maximum* d'effet, le moyen le plus efficace est l'*Exposition permanente.*

C'est convaincu de l'efficacité de ce nouveau principe, que nous avons fondé le *Musée commercial* pour en faire l'application, en créant, dans un centre régional important, une *Exposition à entrée gratuite* réservée aux inventions, perfectionnements et produits nouveaux ou utiles à l'industrie, à l'agriculture et au commerce.

Ayant pour objet essentiel la vulgarisation rapide, la Société s'est préoccupée d'installer cette Exposition dans les meilleures conditions possibles de succès.

Par sa situation exceptionnelle, Toulouse réunit un ensemble d'avantages qu'aucune autre ville du Midi ne possède à un degré comparable. Plusieurs fois dans l'année, les manufacturiers et commerçants de la région y sont forcément appelés pour leurs affaires ; par suite, ils pourront, presque sans frais de déplacement, sans précipitation et sans fatigue, revoir deux et trois fois, à court intervalle, l'invention, le perfectionnement ou le produit qui les aurait laissés hésitants et mal convaincus une première fois. Le viticulteur, préoccupé de la reconstitution de ses vignobles, y trouvera en nature les divers cépages américains, hybrides et autres; les antiphylloxériques, etc., et les indications sur les résultats déjà obtenus. Cette permanence leur fera adopter telle machine, tel appareil ou tel produit qu'ils auront bien compris et se seront bien assimilé par plusieurs visites.

Malgré les avantages qui précèdent, nous considérerions notre création comme peu novatrice si nous nous contentions de l'Exposition inerte. La *Société de vulgarisation* se propose de la vivifier et de la rendre commercialement active et militante par l'organisation d'un personnel d'agents, ayant compétence et notoriété pour porter l'offre dans tout le Midi, et effectuer, pour le compte de Messieurs les Exposants, la vente de tous les objets représentés à cette Exposition.

A cette innovation, qui assure déjà aux Exposants des résultats d'une certitude incontestable, nous nous proposons d'ajouter l'expérimentation publique des machines ou appareils ayant un caractère scientifique, économique ou agricole : démonstrations des merveilleuses applications de l'électricité à l'usage domestique, à l'éclairage public et privé, le transport de la force, la téléphonie, etc.

Cette salle d'expérimentation, aménagée avec luxe, recevra aussi des œuvres d'art, qui seront disposées de manière à en faire valoir le mérite artistique ; elle servira, en outre, à l'appréciation d'instruments de musique, pianos, etc.

Nous arrêterons cet exposé qui demanderait encore bien des développements, pour résumer en quelques lignes le programme de la Société.

1° Centraliser dans un seul local les inventions, perfectionnements et produits nouveaux ou utiles qui s'éparpillent en dépôts multiples, presque sans intérêt et sans succès.

2° Par une exposition constamment attractive, avec entrée gratuite, amener les intéressés de toute la région à visiter ce Musée industriel, commercial et agricole.

3° Enfin grouper les efforts de publicité et de représentation de Messieurs les Exposants pour obtenir, par la puissance de la collectivité, un *maximum* de résultats avec un *minimum* de dépenses.

Tel est le but que la Société se propose en créant, dans le Midi, une *Exposition permanente,* innovation essentiellement pratique, dont le succès est d'autant plus sûr qu'il répond à un besoin incontestable de vulgarisation.

Créée par l'initiative privée, affranchie de toute entrave administrative, cette Exposition aura la liberté indispensable pour donner aux intérêts qui lui seront confiés cette impulsion, ce développement d'affaires que les Expositions officielles ne peuvent que mal réaliser avec de très grands frais.

Fortement soutenue par un journal spécial, *le Musée commercial*, paraissant mensuellement, elle se complétera par un service d'informations économiques et de publicité dans toute la région.

Nous terminons par un argument comparatif.

L'Exposition temporaire coûte : des frais d'installation et d'aménagements ; des frais de surveillance, de représentation ou de séjour ; des frais de publicité, et cela pour un laps de temps de quelques jours et des bénéfices souvent bien aléatoires.

L'Exposition que nous créons procurera des résultats autrement sûrs par des moyens bien plus puissants,

1° *Exposition permanente dans un centre régional important, dans des locaux les plus favorablement placés pour recevoir des milliers de visiteurs* ;

2° *Publicité périodique par un journal spécial, par catalogues, affiches, etc...*

3° *Représentation active, dans tout le Midi de la France par des agents voyageurs recommandables et spécialement compétents, toujours dirigés par la Société, par l'entremise de laquelle s'effectueront les ventes.*

D. A. Etienne,
Directeur de la Société de Vulgarisation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Générateurs, Moteurs et Pompes.

Installation type des générateurs de l'Imprimerie Danel, à Lille,

par M. Em. Bigo.

La production économique de la vapeur est une des questions qui ont été le plus étudiées par la *Société industrielle du Nord de la France*: les membres les plus compétents y ont exposé leurs théories. Le programme du concours renferme chaque année plusieurs articles ayant trait à la solution du problème, et la Société a donné la sanction de ses récompenses à un certain nombre d'appareils excellents.

« Aussi, dit M. Bigo, avec une modestie qui lui fait honneur, pour faire une nouvelle installation de générateurs à l'imprimerie L. Danel, nous a-t-il suffi de compulser vos annales et d'ouvrir votre palmarès. »

« Sur la demande de mes collègues du conseil, je viens vous donner la description de ce nouveau montage et vous indiquer les résultats obtenus. »

Il s'est agi d'installer dans une salle de 15m90 sur 6m75: 2 générateurs semi-tubulaires de chacun 100m de surface de chauffe,

2 réchauffeurs, 1 épurateur Paul Gaillet,
1 cheminée de 1m100 de diamètre intérieur au sommet,
1 batterie de purgeurs automatiques,
1 pompe Tangye et 1 injecteur Kœrting.

Le massif des générateurs occupe une longueur de 6m27 et l'espace laissé libre en avant est de 4 mètres 50.

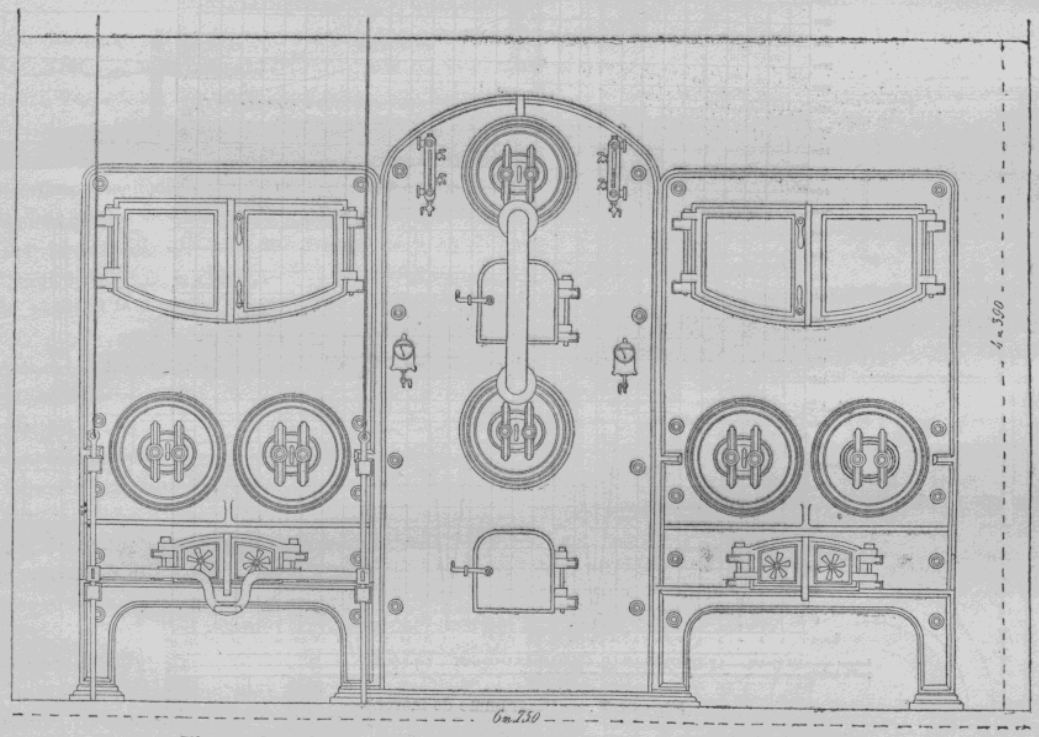


Figure 1. — Façade des 2 générateurs semi-tubulaires de 100 mètres carrés.

Les chaudières construites par MM. Meunier et Cie mesurent 4m50 de longueur, sur 0m70 de diamètre, avec 48 tubes de 10 centimètres de diamètre : les bouilleurs ont 6m37 de longueur sur 0m70 de diamètre, ainsi que les réchauffeurs. Enfin, les foyers ont 2m de longueur sur 1m50 de largeur, formés de barreaux en fonte de 0m016 de largeur, avec intervalles de 0m009.

La flamme lèche d'abord les bouilleurs, revient par les tubes, prend les carneaux de la chaudière, et passe le long du réchauffeur supérieur, puis du réchauffeur inférieur, pour aboutir à la cheminée.

Les registres sont placés à la communication entre les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

carneaux des chaudières et ceux du premier réchauffeur.

Ils sont actionnés chacun par une chaîne munie d'un contrepoids qui se trouve sur la devanture, à la main du chauffeur. Celui-ci ne peut ouvrir la porte du foyer sans fermer le registre : il évite ainsi l'air froid.

Il y a de plus, à l'entrée de la cheminée, un troisième registre qu'on ouvre le matin pour fermer le soir.

L'eau froide, épurée par le procédé de M. Paul Gaillet, arrive dans la bâche de gauche ; l'eau chaude, provenant des purgeurs automatiques de M. Blondel, de Rouen, et de M. Simon de St-Dié, se rend dans la bâche de droite (figure 5) : Les deux réservoirs sont en communication par des tuyaux munis de robinets.

L'eau est envoyée par une pompe à eau chaude de MM. Jean et Peyrusson dans le réchauffeur inférieur, en passant par un compteur Kennedy, précédé d'une soupape de retour d'eau.

Du réchauffeur inférieur, l'eau circule dans le réchauffeur supérieur, puis, dans les bouilleurs. L'alimentation peut se faire aussi bien avec une pompe Tangye quand la machine ne marche pas, ou en cas de secours (1).

La vapeur prise sur les dômes est envoyée dans un récipient de vapeur de 5m35 de longueur sur 0m90 de diamètre. C'est sur ce récipient que se font toutes les prises de vapeur : il est muni d'un purgeur.

Le niveau de l'eau dans les chaudières est indiqué par les tubes de verre réglementaires placés sur la devanture, et par des indicateurs magnétiques de MM. Lethuillier et Pinel.

La pression de la vapeur est indiquée par des manomètres Bourdon placés sur la devanture, et par un *manomètre enregistreur Bourdon* qui donne automatiquement la pression à tous les instants des vingt-quatre heures : le cadran est changé tous les jours.

Deux soupapes de sûreté à échappement progressif de MM. Lethuillier et Pinel sont installées sur chacun des deux dômes.

Les tubes sont nettoyés tous les trois jours, les générateurs tous les trois mois et les réchauffeurs tous les six mois.

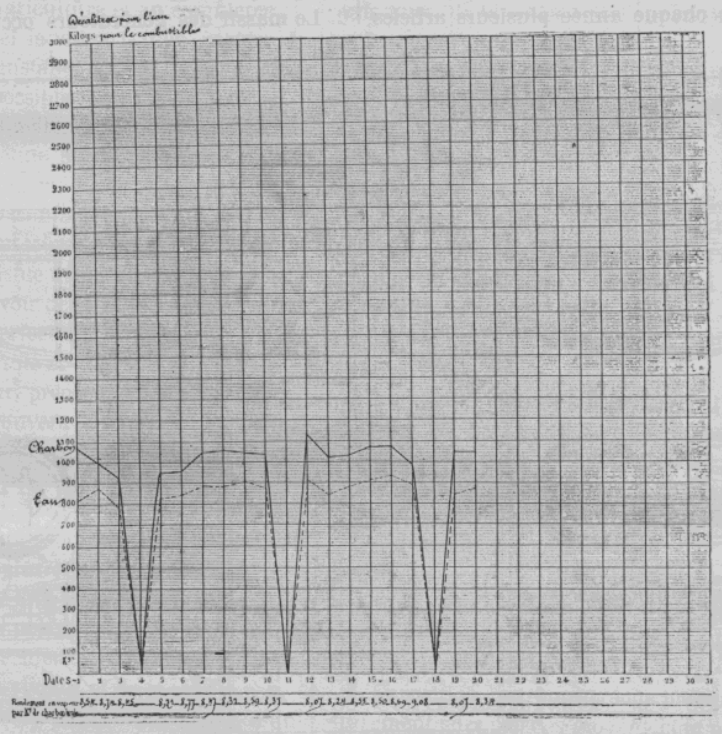


Figure 2. — Diagramme de marche.

Nous n'avons trouvé aucune incrustation, ni dans les générateurs, ni dans les réchauffeurs : il n'y a qu'une faible couche d'une poudre non adhérente et facilement enlevable au balai.

La vidange des générateurs s'opère par le robinet d'alimentation placé au bas des bouilleurs, avec embranchement spécial.

Les tuyaux d'aspiration de l'eau dans les appareils d'alimentation sont en fer, à recouvrement ; ceux de refoulement sont en cuivre, ainsi que les tuyaux de vapeur. M. Bigo a adopté les tuyaux en cuivre sans soudure, avec joints métalliques et rondelles en fer brasées, système de M. Descandre.

Les tuyaux de vapeur sont entourés de bourre et d'un

(1) Nous donnerons, dans un prochain article, la description de ces appareils accessoires.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

INSTALLATION DE DEUX GÉNÉRATEURS SEMI-TUBULAIRES

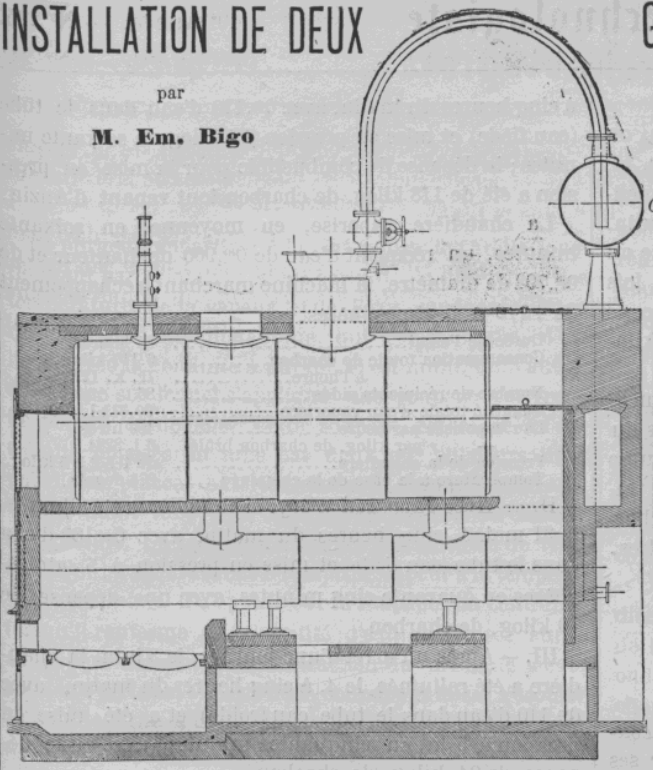
par

M. Em. Bigo

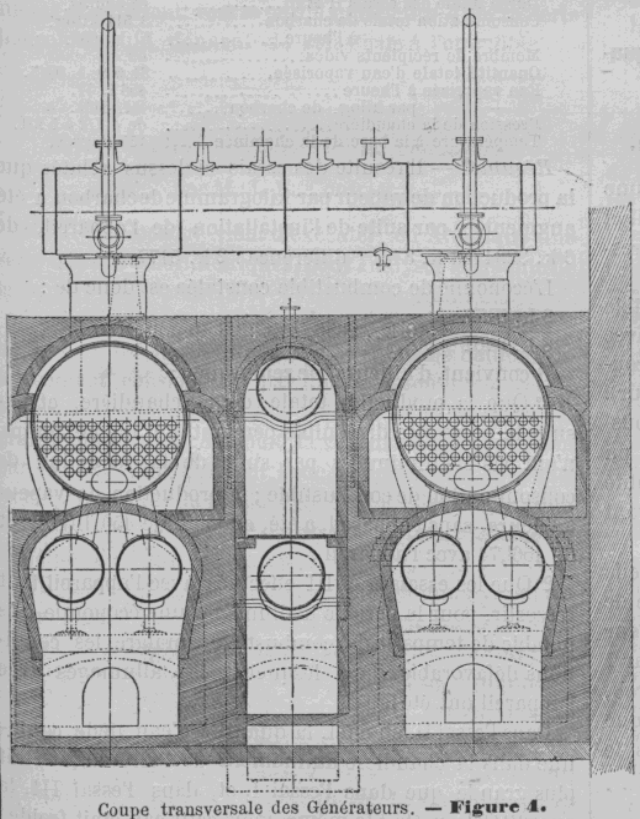
à l'imprimerie Danel

A LILLE

Clichés prêtés par la Société industrielle du Nord de la France



Coupe longitudinale des Générateurs. — **Figure 3.**



Coupe transversale des Générateurs. — **Figure 4.**

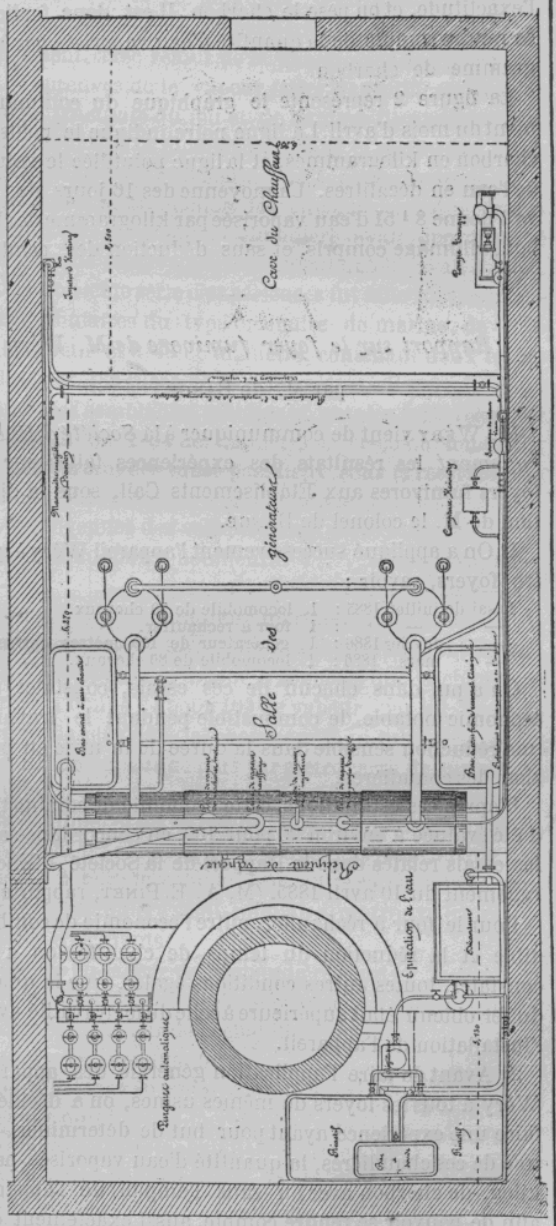


Figure 5.

Vue d'ensemble de l'installation, en plan

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bourrelet de corde isolatrice calorifuge.

De nombreux essais de charbons gras, demi-gras, ou maigres, avec différents mélanges, ont été effectués, et, c'est le tout-venant demi-gras qui a donné les meilleurs résultats. Celui qui est brûlé est le Douvrin.

Chaque jour, on relève la quantité d'eau passée au compteur Kennedy dont on a contrôlé plusieurs fois l'exactitude, et on pèse le charbon. Il est donc facile de se rendre compte de la quantité d'eau vaporisée par kilogramme de charbon.

La figure 2 représente le graphique du commencement du mois d'avril. La ligne noire indique le poids du charbon en kilogrammes, et la ligne pointillée le volume de l'eau en décalitres. La moyenne des 16 jours de travail donne 8 l 51 d'eau vaporisée par kilogramme de charbon, allumage compris, et sans déduction des cendres.

Rapport sur le foyer fumivore de M. Wéry

par M. de Bange.

M. Wéry vient de communiquer à la *Société d'Encouragement* les résultats des expériences faites sur ses foyers fumivores aux Établisements Cail, sous la direction de M. le colonel de Bange.

1° On a appliqué successivement l'appareil Wéry à quatre foyers, savoir :

Essai de juillet 1885 :	1	locomobile de 20 chevaux.
— — :	1	four à réchauffer.
— février 1886 :	1	générateur de 160 mètres carrés.
— mars 1886 :	1	locomobile de 80 chevaux.

On a pu, dans chacun de ces essais, constater une économie notable de combustible pendant le travail et une réduction sensible dans la durée de la mise en pression des chaudières.

D'après ces estimations, cette économie de combustible a été évaluée à environ 20 pour 100, en concordance avec les essais relatés dans le Rapport de la Société d'Encouragement du 10 avril 1885. (M. A. E. Pinet, rapporteur).

Pour le four à réchauffer, outre l'économie de combustible et la réduction du temps de chauffe, on a pu constater, toutes autres conditions égales, que la qualité du fer obtenu était supérieure à celle du fer travaillé avant l'installation de l'appareil.

2° Avant de faire l'application générale des appareils Wéry à tous les foyers de mêmes usines, on a décidé de faire une expérience ayant pour but de déterminer, sur une de ces chaudières, la quantité d'eau vaporisée par 1 kilog. de charbon avec ou sans l'emploi de l'appareil, afin de pouvoir se rendre compte, aussi exactement que possible, de l'importance de l'économie réalisée dans le second cas.

A cet effet, il a été procédé comme suit :

I. — La locomotive de 40 chevaux n° 5 des ateliers de Grenelle a été allumée, sans l'appareil, le 24 mai 1886 à cinq heures du matin, avec 0m,110 d'eau dans le tube (eau tiède) et mise en pression à 5 kilog. en soixante minutes ; la dépense de combustible pour la mise en pression a été de 118 kilog. de charbon tout venant d'Anzin.

La chaudière vaporise, en moyenne, en soixante minutes, un récipient d'eau de 0m,900 de hauteur et de 0m,798 de diamètre, la machine marchant à échappement de 4 1/2 à 5 atmosphères.

Durée de l'essai	86 heures.
Consommation totale de charbon	6.117 kilog.
— à l'heure	71. k. 127
Nombre de récipients vidés	86
Quantité totale d'eau vaporisée	30.711 l. 223
Eau vaporisée par heure	450 litres.
— par kilog. de charbon brûlé	6 l. 3284.
Pression de la chaudière	de 4 1/2 à 5 kilog.
Température à la base de la cheminée	275 degrés.

II. — Avec l'appareil Wéry, la chaudière a été allumée, le 31 mai, à cinq heures du matin, avec 0m,180 d'eau dans le tube (eau tiède) et mise en pression à 5 atmosphères en quarante-cinq minutes, avec une dépense de 70 kilog. de charbon.

III. — Après un arrêt d'une journée, le 3 juin, la chaudière a été rallumée, le 4, à cinq heures du matin, avec 0m,110 d'eau dans le tube (eau froide) et a été mise en pression à 5 k., en cinquante minutes, avec une dépense de 94 kilog. de charbon.

Durée totale des essais II et III	68 heures.
Consommation totale de charbon	3.511 kilog.
— à l'heure	51 k. 632.
Mombre de récipients vidés	69.
Quantité totale d'eau vaporisée	31.059. l. 0045.
Eau vaporisée à l'heure	456 l. 74.
— par kilog. de charbon	8 l. 8461.
Pression de la chaudière	de 4 1/2 à 5 kil.
Température à la base de la cheminée	255 degrés.

Résumé. — Il résulte des essais ci-dessus relatés que la production de vapeur par kilogramme de charbon a été augmentée, par suite de l'installation de l'appareil, de 6 k. 3284 à 8 k. 8461 ; différence : 2 k. 5177.

L'économie de combustible constatée est donc de :

$$\frac{2 \text{ k. } 5177}{8 \text{ k. } 8461} = 0 \text{ k., } 2846, \text{ soit : } 28{,}46 \text{ pour } 100.$$

Il convient, d'ailleurs, de remarquer :

1° Que la production totale de la chaudière, et par suite la puissance disponible pendant un même temps, n'ont pas été diminuées par suite de la réduction de consommation de combustible ; la production de vapeur à l'heure, sans l'appareil, a été, en effet, de 450 litres, et de 456l,74 avec l'appareil ;

2° Que les essais II et III effectués avec l'appareil font ressortir, pour la période d'allumage, une économie très notable de temps et de combustible, malgré les conditions défavorables dans lesquelles les allumages avec l'appareil ont été faits.

Dans l'essai II, en effet, la quantité d'eau tiède contenue dans la chaudière au moment de l'allumage était plus grande que dans l'essai I, et, dans l'essai III, la quantité d'eau était la même, mais cette eau était froide.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Purgeur automatique d'eau de condensation,

de M. Lumière.

Ce purgeur appartient à la classe des appareils fonctionnant par dilatation et en vertu de la différence des températures de la vapeur et de l'eau condensée. Il se compose d'un tube métallique, qui communique, d'un bout, avec la conduite à purger et est muni, de l'autre, d'un siège sur lequel s'applique une soupape s'ouvrant de dehors en dedans. Cette soupape est reliée à l'extrémité opposée du tube par deux ou plusieurs tiges parallèles, placées extérieurement et à une distance suffisante dudit tube pour ne pas en recevoir la chaleur rayonnante. La longueur des tiges est calculée de telle sorte que lorsque le tube est rempli de vapeur à la température *minimum*, il s'appuie sur la soupape ; au contraire, lorsqu'il renferme une quantité d'eau condensée suffisante pour déterminer la contraction du métal, le siège, solidaire du tube, s'écarte de la soupape et laisse s'écouler le liquide. Afin d'éviter toute détérioration de l'appareil au cas où la température de la vapeur déterminerait un allongement dépassant les tringles de guidage, ces dernières aboutissent, vers la partie supérieure, à des ressorts héliçoïdaux qui donnent de l'élasticité à l'ensemble.

Essais calorimétriques sur les chaudières,

par M. J. E. Codman.

M. J. E. Codman vient d'exécuter en Amérique une série d'essais calorimétriques, pour analyser la qualité de la vapeur des générateurs, et évaluer son humidité.

L'appareil employé à cet effet est formé d'un réservoir en bois de 100 litres de capacité, ayant une hauteur relativement considérable par rapport à son diamètre. Ce réservoir était placé sur une balance sensible au décagramme, un tuyau amenait la vapeur vers le fond, non par son extrémité qui était bouchée, mais par de petits trous percés dans la partie cylindrique ; la température de l'eau était mesurée avec un thermomètre gradué en dixièmes de degré centigrade.

On faisait un essai toutes les quinze minutes, après avoir préalablement vérifié que la perte par rayonnement du réservoir était insignifiante, la température ne s'abaissant que de 3/10 de degré en cinq ou 6 minutes.

On opéra d'abord sur une chaudière cylindrique de 9m15 de longueur et 1m35 de diamètre, avec deux bouilleurs de 0m70 de diamètre et 6m60 de longueur, installée dans un fourneau en maçonnerie. La quantité d'eau contenue dans la vapeur a été trouvée varier considérablement avec l'état du feu et la hauteur du niveau d'eau. Le *maximum* a atteint 17 pour 100 avec un niveau d'eau élevé et une combustion très active.

On a opéré ensuite sur une chaudière semi-tubulaire, composée d'un corps de 1m80 de diamètre et 3m60 de longueur contenant 92 tubes de 0m10, et d'un réservoir supérieur de 1m20 de diamètre et 4 mètres de longueur, réuni au précédent par trois communications de 0m35 de diamètre et 0m22 de longueur. Cette chaudière placée dans un fourneau en maçonnerie, était chauffée extérieurement, avec retour de la flamme par les tubes, etc..

Les épreuves de la vapeur faites dans différentes conditions d'activité du feu et de hauteur de niveau d'eau, montrèrent que la modification dans la proportion d'eau entraînée ne se faisait sentir que longtemps après (30 à 45 minutes) la production des circonstances qui l'amenaient. Cela, parce que la chaudière avait une capacité considérable relativement au travail qu'elle avait à faire.

Une troisième série d'expériences fut faite sur des chaudières tubulaires du type ordinaire de marine, de 3m25 de longueur et 3m48 de diamètre, contenant deux foyers ondulés et 188 tubes de 75 millimètres. Il y avait deux chaudières semblables accolées et réunies à un réservoir de vapeur de 1m04 de diamètre et 3m65 de longueur. Les gaz sortant des tubes passaient sous le réservoir de vapeur pour se rendre à la cheminée.

Les moyennes des variations ont été :

Pour la chaudière à bouilleurs.	4,05	p. 100
— — semi-tubulaire	4,66	—
— — tubulaire marine . . .	6,91	—

La comparaison des résultats obtenus, au point de vue de la vaporisation, a amené à conclure que la chaudière marine a donné 24 pour 100 de vapeur, par kil. de combustible de plus que la chaudière semi-tubulaire, et 43 pour 100 de vapeur de plus par mètre carré de surface de chauffe.

En somme, si on laisse de côté la chaudière à bouilleurs, dont les résultats ont été très inférieurs, et que l'on se borne à faire la comparaison entre la chaudière marine et la chaudière semi-tubulaire, on trouve les résultats très concluants.

Différence en faveur de la chaudière semi-tubulaire, pour la siccité de la vapeur...	2,25	p. 100
Différence en faveur de la chaudière marine comme vaporisation brute.....	1,25	—
Même différence en tenant compte de la plus grande humidité de la vapeur	1,22	—
Avantage relatif de la chaudière marine comme vaporisation par kilog. de charbon...	24	—
Avantage relatif de la chaudière marine comme production par mètre carré de surface de chauffe.....	43	—

Il est bien entendu que l'on a employé, pour ces essais successifs le même charbon.

(Engineer's Club of Philadelphia.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Meneuse mécanique pour le sciage des bois,

de M. Laporte.

L'amenage sous la scie se fait habituellement à la main : c'est-à-dire que le chariot sur lequel se trouve la pièce de bois, est muni d'une crémaillère engrenant avec un pignon et que ce pignon est actionné à l'aide d'une manivelle. Il en résulte un cheminement irrégulier, (principalement au passage des nœuds), des pertes de temps et une grande fatigue pour l'ouvrier.

M. Laporte substitue à la main une double commande par courroies (droite et croisée) agissant à tour de rôle pour produire l'aller et le retour du chariot : le retour, d'ailleurs, se faisant plus rapidement que l'amenage.

Deux dispositions se présentent, selon que l'ouvrier est chargé de déterminer le va-et-vient du chariot, ou bien que ce déplacement est entièrement automatique.

Dans l'un et l'autre cas, la courroie qui doit être mise en jeu, s'applique sur la poulie correspondante au moyen d'un tendeur porté à l'extrémité d'un levier. Seulement, dans le premier cas, c'est l'ouvrier qui manœuvre les leviers, ce qui lui permet d'augmenter ou de diminuer la tension et conséquemment la vitesse ; dans le second, le chariot, à chaque extrémité de sa course, rencontre un buttoir manœuvrant les leviers munis de contre-poids.

Pour montrer les avantages de la meneuse mécanique, M. Laporte examine ce qui se passe avec le sciage des billots. Ces pièces de bois pesant environ 250 kil. sont placées et pointées sur le chariot par deux hommes, qui ne peuvent débiter au delà de 80 billots en 12 heures, soit 6,6 à l'heure, lorsqu'ils font l'amenage à la main. Comme le chariot pèse 1.000 kil. et que l'équarrissage nécessite 52 courses, on voit quelle fatigue !

Avec la meneuse mécanique, on débite 110 billots dans le même temps, soit 9,1 à l'heure, sans fatigue.

Nouvel indicateur de niveau d'eau,

de MM. Sening et Donneley.

Le but que se sont proposé MM. Sening et Donneley est de permettre le démontage facile et le nettoyage du niveau d'eau pendant la mise en pression du générateur de vapeur, soit que le tube en verre vienne à casser, soit pour toute autre cause. Les tubulures métalliques, dans lesquelles s'engage haut et bas le tube indicateur,ne sont pas montées, comme de coutume, sur la face même de la chaudière, mais sur un manchon métallique interposé entre le générateur et les tubulures. Cet élément additionnel a pour objet de ménager l'emplacement nécessaire au montage de deux tiges filetées, fonctionnant comme l'aiguille à manivelle de l'injecteur Giffard. Chaque tige située en prolongement de l'orifice de l'une des tubulures porte-verre, se termine par un renflement conique qui peut s'appliquer exactement sur l'orifice correspondant. Dès qu'il est utile d'isoler l'appareil ou, du moins, de démonter le tube en verre, le mécanicien ferme les deux tubulures en quelques tours de vis et procède à toute réparation ou à tout nettoyage, sans se trouver exposé à des jets de vapeur et d'eau bouillante.

Fumivorité des foyers de chaudières,

par M. Davison.

La méthode décrite par M. Davison repose sur l'insufflation à travers le foyer, d'un mélange de vapeur et d'air, pour fournir plus d'oxygène à la combustion, en assurant une meilleure utilisation du calorique, et la fumivorité.

L'appareil se compose d'une prise de vapeur amenée du dôme de la chaudière à la porte du fourneau. Là le tuyau de vapeur se divise en deux branches qui aboutissent, de chaque côté de la grille, dans de véritables tuyères. Par les mêmes tubulures pénètre l'air extérieur, de manière à se mélanger intimement avec la vapeur. Le mélange gazeux, animé d'une vitesse assez considérable, active la combustion, porte la chaleur dans toutes les parties du fourneau et empêche la formation des fumées. Il va de soi que l'admission de l'air et de la vapeur se règle d'après les quantités de houille chargées sur les barreaux de la grille.

Cisaille pour diviser les feuilles métalliques,

par M. Kœhler.

La nouvelle machine, inventée par M. Kœhler se compose essentiellement de deux cylindres horizontaux pourvus de disques coupants, régulièrement espacés et légèrement croisés, de façon à former cisailles.

Les feuilles de métal qui passent entre les cylindres, sont ainsi divisées en un nombre de bandes étroites, égal au nombre des cannelures ou des disques. Ces bandes sont dégagées par des dents qui pénètrent dans les intervalles des saillies ou des couteaux circulaires et poussent les bandes métalliques à travers un guide. En avant de ce guide sont montés deux couteaux transversaux occupant la largeur de la machine: le couteau inférieur est fixe, et le couteau supérieur s'abaisse et se relève périodiquement. Suivant la rapidité de ce va-et-vient, suivant l'accélération de l'appareil alimentaire, suivant aussi l'écartement des cisailles circulaires, il devient possible, avec cette machine, d'obtenir des pièces de tôle de formes et de dimensions variables à l'infini.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Appareils de Mécanique générale, de Levage et de Pesage.

Transmission funiculaire entre deux arbres parallèles.

de M. RAFFARD.

Les figures 6 et 7 représentent un nouveau dispositif. imaginé par M. RAFFARD, pour réaliser, dans des conditions particulières, la transmission du mouvement entre deux arbres parallèles. L'inventeur, M. Raffard, est bien connu de nos lecteurs par plusieurs communications intéressantes, notamment par le perfectionnement qu'il a a apporté, il y a quelques années, au frein funiculaire de M. CARPENTIER, et qui lui a valu une médaille de bronze de la *Société d'Encouragement*. De même que dans ce dernier cas, M. Raffard s'est proposé d'équilibrer le mieux possible les efforts exercés sur les tourillons de l'arbre qu'il s'agit de mettre en mouvement et qui doit recevoir une très grande vitesse angulaire : l'artifice qu'il emploie a pour but de réduire au *minimum* le travail des résistances accessoires, et de diminuer la portion, toujours trop grande, du travail moteur qu'elles absorbent.

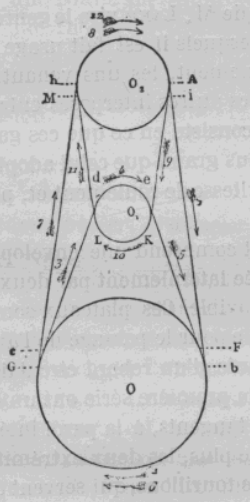


Figure 6.

Transmission funiculaire

de M. RAFFARD.

Epure

du

Tracé théorique.

Dans les transmissions entre arbres parallèles, on est généralement conduit à donner à la courroie une tension initiale assez énergique, pour l'empêcher de glisser à la surface des tambours qu'elle réunit. Cette tension initiale se conserve en moyenne pendant toute la durée du mouvement, tout en se partageant inégalement entre le brin moteur et le brin résistant ; elle détermine une pression proportionnelle sur les tourillons des tambours, et produit un frottement proportionnel à la tension développée.

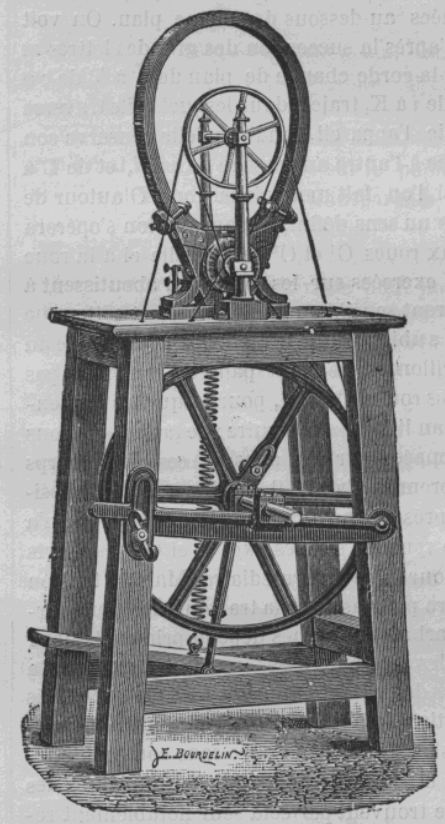


Figure 7. — Application.

M. Raffard double pour ainsi dire la transmission, en adjoignant aux deux premiers arbres un troisième arbre auxiliaire. Supposons, par exemple, qu'il s'agisse de transmettre le mouvement de l'arbre O à l'arbre parallèle O^1 ; M. Raffard fait usage d'un troisième arbre O^2, parallèle aux deux premiers, et situé dans le plan des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

axes O et O^1, au delà de O^1, par rapport à l'arbre O.

Des poulies à double gorge, dont les rayons sont déterminés d'après les rapports des vitesses angulaires qu'on se propose de réaliser, sont montées sur les trois axes O, O^1 O^2 et une seule et même corde sans fin les relie les unes aux autres, en dessinant les tangentes communes extérieures aux trois cercles pris deux à deux, suivant le trait continu A *b c d e* F G *h i* K L M A.

Dans la notation que nous employons ici pour désigner les divers points de contact des six tangentes, on attribue les lettres majuscules aux gorges de poulie situées au-dessus du plan moyen de la figure 6, et les petites lettres aux gorges situées au-dessous du même plan. On voit sur-le-champ, d'après la succession des grandes lettres et des petites, que la corde change de plan de A à *b*, de *c* à F, de G à *h*, et de *i* à K, trajets dans lesquels elle traverse le plan moyen de l'appareil, tandis qu'elle conserve son plan d'une poulie à l'autre au passage de *c* à *d*, et de L à M. Cela posé, si l'on fait mouvoir la roue O autour de son centre, dans un sens défini, la transmission s'opérera de cette roue aux roues O^1 et O^2, et de celle-ci à la roue O^1; les tensions exercées sur les brins qui aboutissent à la roue O^1, se feront sensiblement équilibre, et cette roue tournera sans subir aucun frottement appréciable au contact des tourillons et de leurs paliers. Il n'en est pas de même pour les roues O et O^2, pour lesquelles les tensions s'ajoutent au lieu de se détruire : de là des pressions sensibles développées sur les axes de ces deux corps tournants. Au premier abord, il semble que la disposition adoptée ne présente aucun avantage, puisqu'elle n'a pour effet que de reporter sur les axes O et O^2, les efforts qu'on annule pour l'axe intermédiaire. Mais la tension initiale nécessaire pour assurer la transmission par courroie entre deux arbres conjugués dépend principalement de l'amplitude des arcs embrassés par la courroie sur la circonférence des deux tambours. Ces arcs étant doublés dans la disposition indiquée par M. Raffard, on peut adopter une tension initiale moindre sans compromettre la transmission, et les frottements sur les tourillons des arbres O et O^2, se trouvent par cela seul notablement réduits. De plus, le travail absorbé par les frottements dans les tourillons dépend, non seulement du frottement développé, mais encore du nombre de tours que l'arbre accomplit dans un temps donné. A ce point de vue, il y a intérêt à réduire le frottement de l'arbre qui tourne le plus vite, pour le reporter sur un arbre animé d'un mouvement plus lent.

En définitive, on obtient, par l'emploi du nouveau dispositif, une diminution des résistances passives et de leur travail, et l'on place l'arbre O^1 dans une situation équilibrée qui paraît présenter certains avantages.

La *Maison Bréguet* a adopté ce genre de transmission pour communiquer le mouvement aux anneaux induits des machines magnéto-électriques de laboratoire qu reçoivent des vitesses de 1.800 à 2.000 tours par minute. La figure 7 en offre un exemple qui ne s'applique, du reste, qu'à de petites forces et à de petites machines: il ne donnerait sans doute pas d'aussi bons résultats si l'on voulait en étendre l'emploi à des machines plus importantes et à la transmission de plus grands travaux. (1)

Paliers et coussinets à galets de roulement, de M. Lake.

L'invention de M. Lake vise le genre de paliers et coussinets, dans lesquels il est fait usage de deux séries de galets de roulement, les uns venant en contact direct avec l'arbre, les autres interposés entre les premiers. La particularité consiste en ce que ces galets séparatifs ont un diamètre plus grand que celui adopté jusqu'ici, afin de diminuer la vitesse de roulement et, par suite, les frottements.

Le coussinet comprend une enveloppe ou boîte cylindrique, limitée latéralement par deux plateaux dont un au moins, amovible. Ces plateaux sont percés d'une ouverture centrale pour le passage de l'arbre, ladite ouverture étant munie d'un rebord circulaire. Les galets ou rouleaux de la première série ont un diamètre qui leur permet d'être tangents, à la paroi intérieure de la boîte cylindrique. De plus, les deux extrémités de ces rouleaux sont munies de tourillons, qui servent de portées aux galets diviseurs ou séparatifs. Les derniers présentent également des bouts tournés formant tourillons et roulant dans la gorge que limite, de chaque côté du coussinet, le rebord circulaire de l'ouverture centrale. Pour éviter, d'autre part, que ces petits rouleaux intermédiaires ne glissent entre les autres et ne viennent au contact de la paroi interne de la boîte, un cercle concentrique ou bague enveloppe les tourillons sur chaque bord et les maintient dans leurs situations respectives.

Nouvelle poulie de transmission tout en fer, de M. Diolot.

La *poulie Diolot*, est entièrement en fer, le moyeu étant formé, dans le sens de l'épaisseur, par deux tourteaux réunis au moyen de boulons. Les bras, en fer rond, sont refoulés à l'un des bouts suivant un tronc de cône, et ces renflements sont serrés entre les deux demi-moyeux, dans des logements appropriés. L'autre extré-

(1) Voir le *Technologiste*, 3e série, tome III, page 124, et tome V, page 60. Pour les autres travaux, non moins remarquables, de M. Raffard, voir le *Technologiste*, 3e série : tome VII, page 155 ; tome VIII, page 2, et tome IX, page 75.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mité des bras est filetée et se visse dans de petits sabots fixés à l'intérieur de la jante, laquelle est en tôle.

Avant de serrer complètement les deux tourteaux l'un contre l'autre, on fait tourner chaque bras dans son écrou avec une pince à tubes, de façon à centrer exactement la jante flexible. Par cette disposition, on cherche à éviter la fatigue qu'une poulie excentrée produit sur les arbres de transmission. Après complet assemblage de la poulie, le moyeu est séparé, suivant un diamètre, en deux parties que réunissent quatre boulons, et à la coupure du moyeu correspond le joint de la jante. Ce mode de construction permet, en ouvrant la jante et le moyeu, de caler une poulie sur un arbre en place.

Le poids de la poulie Diolot est inférieur à celui des poulies en fonte de même largeur et de même diamètre. Par suite, elle possède l'avantage de moins charger les arbres de transmission.

Nouveau palier graisseur,

de M. Chataignier.

M. Chataignier s'est proposé de réaliser le graissage automatique par capillarité, mais sans l'interposition de mèches ou dispositifs analogues. Le coussinet s'ajuste sur trois nervures venues de fonte à l'intérieur de la cage du palier. Au bas des nervures est ménagé (de fonderie également) un passage établissant une communication entre trois réservoirs d'huile situés: l'un entre les dites nervures, et, les autres, des deux côtés, entre la paroi extérieure et la nervure du même bord. Un godet, disposé latéralement, permet de contrôler le niveau de l'huile et d'introduire dans le palier la quantité nécessaire, sans ouvrir les réservoirs. Le coussinet (en bronze, en fonte, ou autre métal) est percé, à la partie inférieure, de trous capillaires, les derniers se prolongeant jusqu'au réservoir central par de petites cheminées fondues à même le coussinet et dirigées sous un angle de 45 degrés pour faciliter l'aspiration d'huile, que détermine la rotation de l'arbre à lubrifier. Afin d'éviter l'obstruction des passages capillaires, dont le nombre et la grandeur varient suivant les dimensions du coussinet et la vitesse de l'arbre, la capacité centrale, où puisent les cheminées déjà mentionnées, est garnie d'une toile métallique formant filtre.

Procédé pour l'étamage de la fonte de fer.

Revue chronométrique.

L'étamage de la fonte la rend propre à une foule d'usages, principalement pour les ustensiles de ménage.

Si l'on fait dissoudre dans de l'acide chlorhydrique :

Étain.....	89 parties.
Nickel.....	6 —
Limaille de fer.....	5 —

on obtient un étamage adhérent fortement à la fonte et devenant plus blanc et plus dur que l'étain.

Moyen de calquer des dessins sur papier non transparent.

par M. Delaurier.

Les papiers à calquer ont un grand inconvénient : ils deviennent en peu de temps jaunes et cassants et sont plutôt translucides que transparents.

Les toiles à calquer sont plus durables ; mais l'encre prend mal dessus, ainsi que sur le papier-calque. Plus les toiles et les papiers sont transparents, moins les dessins qui y sont tracés sont visibles.

M. Delaurier préconise un moyen bien simple, qui a déjà été employé peut-être, mais dont nous n'avons jamais entendu parler et dont, d'ailleurs, il est utile de vulgariser la connaissance, tant il est commode.

Si, au lieu d'imprégner le papier d'huile fixe, pour le rendre transparent, on l'imprègne d'une huile volatile telle que l'essence de térébenthine, on peut calquer facilement le dessin au crayon, sans qu'il reste de trace de cette essence si elle est pure.

Le crayon prend mieux sur ce papier imprégné d'essence que sur le papier ordinaire ; puis si l'on veut ensuite tracer à l'encre il faut attendre que le papier soit bien sec.

Les personnes qui seraient incommodées par l'odeur de ce liquide, n'ont que l'embarras du choix : les pétroles, la benzine, les essences d'odeur agréable et les liquides volatils assez purs pour ne pas laisser de résidu peuvent produire presque tous les mêmes résultats.

L'alcool produit aussi la transparence : mais il est trop volatil, ce qui en rend l'emploi moins facile.

L'eau ne donne aucune transparence, ni même aucune translucidité, excepté pour les papiers non collés qui ne peuvent être employés dans la pratique. Une chose assez curieuse, c'est que l'eau-de-vie, contenant au moins moitié d'eau d'après sa densité, agit à peu près comme de l'alcool pur et a même l'avantage de conserver plus longtemps la propriété de rendre le papier bon pour le calque. On obtient facilement par le procédé de M. Delaurier des dessins sur du papier ordinaire qui redevient aussi blanc et aussi opaque qu'il était avant l'opération.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Expositions, Brevets et Divers

Ouvrages et Publications nouvelles,

de M. Gauthier-Villars (1)

***Annuaires* du Bureau des Longitudes et de Monstouris.**

La réputation de ces deux *Annuaires*, à Paris, est suffisamment établie pour qu'il soit superflu d'en faire l'éloge. Mentionnons cependant qu'il se complètent chaque année par un grand nombre de documents du plus haut intérêt et de la plus grande importance pour l'hygiène et l'agriculture. *Il n'est personne* qui n'y puisse trouver quelque renseignement pratique déduit des théories et des expériences scientifiques les plus sérieuses.

Annuaire du bureau des longitudes.— Sommaire.

Connaissance des temps ; indices de réfraction : densités des gaz ; mécanique chimique ; déclinaison : géographie générale ; calendriers ; tracé de la méridienne ; calcul des levers du soleil et de la lune ; coordonnées et principaux éléments des étoiles variables ; positions des poids radiants ; planètes, astéroïdes, satellites et comètes périodiques.

Annuaire de l'observatoire de Montsouris. — Il résume les travaux de l'observatoire, en trois sections principales.

1° Météorologie proprement dite, s'étendant au magnétisme et à l'électricité : observation et relevé des courbes et discussion des résultats.

2° L'analyse de l'air et des eaux météorologiques.

3° L'étude microscopique des poussières organiques contenues dans l'air et les eaux météorologiques. Etudes de météorologie appliquées à l'hygiène. Analyses chimique et microscopique, des eaux d'alimentation, des eaux d'infiltration, des émanations du sol et des égouts de Paris. Dosages chimiques réguliers pour l'air : ozone, acide carbonique, azote ammoniacal et matières organiques, etc., etc..

(1) Gauthier-Villars, libraire éditeur à Paris, 51, quai des Grands-Augustins.

Procédés de restauration

des faïences, porcelaines, terres cuites et grès,

par M. Mairesse.

Après avoir nettoyé et lavé au savon, à l'esprit-de-vin ou même à l'eau de javelle, on colle les débris à la *colle-forte* ou avec de la colle mêlée de plâtre à modeler *frais*. La gomme laque, le silicate de potasse et le mastic de vitrier ne valent rien. Pour faire tenir dans la position voulue pendant le séchage, on attache les pièces extérieurement au moyen de plaquettes de cire à cacheter que l'on fait sauter après avec le couteau. La réussite dépend de l'habileté de la personne qui recolle.

Une des meilleures matières pour faire adhérer les parties d'une céramique brisée est la colle de poisson dissoute dans la liqueur de genièvre, sur un bain-marie, avec addition de jus d'ail obtenu par le pilage de la gousse dans un mortier. La colle-forte est cependant préférable.

Le rebouchage des pièces et la refonte ou le modelage des morceaux manquants s'opère par le plâtre à modeler *frais*, préparé en pâte sur le feu avec de la colle-forte. Pour les parties plus difficiles à modeler, on remplace avec avantage la colle-forte par la colle de peau. Le modelage doit se faire avant que la pâte ne soit trop durcie. On termine et repolit avec la lime fine et le papier d'émeri quelques jours après et quand tout est sec et dur.

Le mastic dit *pâte anglaise*, dont se servent les doreurs et fabricants de cadres pour la confection des ornements qu'ils appliquent sur le bois est *ce qu'il y de* [illegible] *plus* commode *pour l'amateur*. Cette pâte est composée de deux parties de colle-forte et d'une partie d'huile de lin, mélangés avec de l'arcanson (résine de pin) et solidifiées avec du blanc de Meudon.

Conservée dans un linge mouillé, elle s'emploie à froid pour le modelage des pièces à refaire et devient dure comme la pierre. En l'employant il faut mouiller les places où on veut l'appliquer.

On peut aussi restaurer le grès par un ciment composé de vingt parties de sable blanc de rivière, deux parties

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de litharge et une partie de chaux vive, mêlée à l'huile de lin siccative ; c'est une mixture inaltérable à l'air et à la pluie. La colle-forte ou la préparation à la colle de poisson et au plâtre, couverte d'un vernis, est cependant préférable.

La terre cuite sans émail peut aussi être recollée, simplement avec du plâtre *frais* préparé à l'eau pure, et les parties restaurées, pour leur donner la teinte de la terre cuite brune, peuvent être peintes avec une préparation de gomme arabique, saturée de deux parties de rouge de brique, une partie de noir de fumée et quatre de blanc, à quoi l'on peut encore ajouter du lait.

La *peinture* des pièces restaurées s'opère au moyen de couleurs broyées avec de l'essence ou avec du vernis copal. Si l'on décore avec les couleurs à l'essence, il faut les couvrir, après les avoir fait sécher dans un four, d'une légère couche de vernis copal. Les morceaux refaits ou modelés en plâtre doivent être saturés d'une application d'essence que l'on laisse sécher totalement avant d'y poser la peinture. Dès que l'on se sert de couleurs délayées avec du copal, le vernissage est superflu, mais non pas le séchage dans un four ou poêle (salle à manger, etc.). Les pièces doivent également être chauffées de cette manière avant l'application. Les traces où doivent être posés les crampons, en fils de fer ou les chevilles en bois, sont percées avec un burin-carré enduit d'huile. La peinture des parties restaurées ne peut avoir lieu qu'après qu'elles sont sèches. Le blanc qui jaunit le moins est le blanc de zinc. Les couleurs préparées au vernis copal sont les meilleures pour la restauration, puisqu'elles rendent le vernissage superflu. Si l'on emploie des couleurs à l'eau, il faut faire sécher lentement, comme celles à l'huile, avant de les couvrir de la couche de vernis copal.

On colle aussi la porcelaine avec de l'albâtre et de la gomme, ainsi qu'avec de la gomme laque ; en se servant de cette dernière matière, qui ne vaut par grand'chose, il faut faire chauffer les pièces *fortement*.

Pour obtenir l'émail blanc à froid, ou, pour parler avec plus de précision, un *surrogat* du véritable émail et très propre à la restauration, on mêle au *vernis chloroforme*, du *blanc de zinc*. Les endroits restaurés doivent être usés et repolis avec du tripoli fin, mêlé à la fumée de riz.

On reconnaît une restauration de céramique en grattant légèrement sur la partie soupçonnée refaite, avec un plioir d'os ou d'ivoire. Les pièces fraîchement restaurées se trahissent par *l'odeur*. Le *son* ne peut être un guide bien sûr pour reconnaître les pièces fêlées, puisque le collage à la colle-forte rend le timbre primitif.

Le Teck.

MONITEUR INDUSTRIEL.

Le teck ou chêne de l'Inde est le bois du *Tectona grandis*, de la famille des verbenacées. Son nom indigène est Taik. C'est un des plus grands arbres connus et en même temps l'un des plus intéressants par les propriétés et les qualités de son bois. On le trouve dans les grandes forêts de Java, Malabar, Ceylan, Siam est surtout en Birmanie. Il a été introduit dans les Indes anglaises où il est planté en grandes quantités dans le Bengale. Sa culture s'est étendue jusqu'aux Indes occidentales et quelques naturalistes prétendent qu'il peut prospérer même au delà des tropiques. C'est de beaucoup le meilleur bois que nous fournit l'Orient.

Il nous arrive parfois d'Afrique, sous le nom de *Teck africain*, un bois qu'il faut se garder de confondre avec le teck véritable. Il appartient à la famille des euphorbiacées et ne croît qu'entre les tropiques. C'est un bois d'une valeur incontestable, mais qui ne possède pas les qualités spécifiques du chêne de l'Inde.

Le bois de teck est aussi fort et aussi solide que le chêne, mais bien plus léger et plus flottable. Il se comporte bien sous tous les climats et résiste à tous les changements de température. Ce bois est le seul que nous connaissions qui puisse être employé vert, au moment même de l'abattage sans devoir être séché ; mais même à l'état de siccité, il ne se gerce que d'une manière imperceptible.

D'une nature onctueuse et élastique, il prend bien le clou, et ne détériore pas le fer, pas plus que celui-ci ne l'altère. Le teck est poreux mais solide, se travaille facilement et est remarquablement durable.

C'est le bois par excellence pour les constructions de la marine, et sous ce rapport il est en haute faveur à Calcutta et à Madras. On l'emploie beaucoup aussi en Orient pour l'édification des temples et des habitations.

Le teck ne se trouve jamais dans les terres d'alluvion. Il recherche les hauts plateaux à l'abri des influences de la mer. Ses jeunes branches se réunissent, ses feuilles sont opposées, ovales et pubescentes en dessous. Elles se flétrissent rapidement et atteignent, même sur de jeunes arbres, jusqu'à deux pieds de longueur et de dix à dix-huit pouces de largeur. Ses fleurs sont petites, blanches et suffisamment parfumées. Leur calice est velouté et la corolle dépasse très peu le calice. Son fruit est une drupe à une seule cellule, contenant un noyeau. Ses feuilles fournissent une belle couleur rouge dont on se sert pour teindre les soies et les cotons.

Le teck croît en abondance dans toute la Birmanie et le Siam, mais le bois de ce pays n'a pas le grain aussi fin et n'est pas aussi durable que celui d'autres provenances ; en revanche, il est plus léger, et c'est pourquo

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on l'emploie boaucoup pour les mâts et les vergues. Le teck de Birmanie est celui qui est amené le plus facilement dans les ports d'embarquement ; aussi le bois de Rangoon et de Moulmein est-il le plus abondant sur les marchés. Il est toujours, tant à cause de la facilité avec laquelle on l'obtient que par suite de son infériorité comme qualité, à un prix plus bas que les bois de Java et de Malabar. Le port de Rangoon reçoit environ trois mille arbres par an.

Les tecks de Malabar et de Java sont les meilleurs et reconnus généralement comme tels. Ils ont la fibre fine et un poids spécifique plus grand. Ils sont plus huileux et plus durables que ceux des autres provenances. A cause de leur poids on construit rarement des navires entiers avec ces qualités de teck, on s'en sert surtout pour la quille, les membrures et les parties qui se trouvent sous la ligne de flottaison.

On estime beaucoup aussi le teck des Indes orientales; dans le territoire de Martaban il se trouve de très grandes forêts qui sont exploitées actuellement par des Européens qui en font un important commerce d'exportation.

Il y a encore un teck d'Australie *(Eudiandra glauca)* qui donne un excellent bois de charpente. D'une contexture fine et serrée, très résistant, il a attiré l'attention des constructeurs et des ingénieurs.

Procédé norvégien pour injection du bois.

Par M. Pottier.

En Norwège, on perce un trou de tarière dans chaque poteau télégraphique, à 0.75 m. environ au-dessus du sol, en donnant à ce trou le plus de pente possible dans l'intérieur du bois et jusque vers le milieu de l'épaisseur de chaque pièce.

Le diamètre du trou doit être de 25 m.m. La cavité ainsi obtenue permet de loger aisément 100 à 150 g., et peut-être plus, de cristaux de sulfate de cuivre concassés. Le trou se ferme avec une simple cheville de bois dont la saillie en dehors fait poignée.

Il serait peut-être difficile d'expliquer, et surtout de démontrer clairement ce qui se passe dans ce mode d'injection, puisque ce sont bien des cristaux en nature qui sont déposés là. Et par un phénomène de capillarité très curieux, ces cristaux s'usent, si l'on peut dire ainsi; leur volume va sans cesse en diminuant et tous les trois ou quatre mois on vient ajouter l'équivalent de ce qui a été absorbé par le bois, pendant cet intervalle.

Ce qui n'est pas moins étonnant, c'est que l'absorption du sel cuprique se produit dans les deux sens, *per ascensum* et *per descensum*, avec une régularité parfaite car chaque poteau télégraphique présente dans toute sa hauteur cette teinte verdâtre que chacun connait.

Exposition Universelle de 1889

Classification Générale

II° GROUPE

Matériel des arts libéraux.

Classe 11.

Application usuelle du dessin et de la plastique.

Dessins industriels, dessins obtenus, reproduits ou réduits par procédés mécaniques. Peintures de décors, lithographies, chromolithographies ou gravures industrielles. Modèles et maquettes pour figures, ornements, etc., etc..

Objets moulés, estampés, ciselés, sculptés. Camées, cachets et objets divers décorés par la gravure. Objets de plastique industrielle décorative obtenus par procédés mécaniques : réductions, etc., objets moulés.

Classe 12.

Epreuves et appareils de photographie.

Photographie sur papier, sur verre, sur bois, sur étoffes, sur émail,etc., etc.. Gravures héliographiques, épreuves lithographiques. Epreuves litho-photographiques, clichés photographiques, épreuves stéréoscopiques et stéréoscopes. Epreuves obtenues par amplification. Photochromie.

Instruments, appareils et matières premières de la photographie. Matériel des ateliers de photographes.

Classe 13.

Instruments de musique.

Instruments à vent non métalliques, à embouchure simple, à bec de sifflet, à anches avec ou sans réservoir d'air.

Instruments à vent métalliques, simples, à rallonges, à coulisse, à piston, à clef, à anche.

Instruments à vent clavier : orgues, accordéons, etc..

Instruments à cordes pincées ou à archet, sans clavier.

Instruments à cordes à clavier : pianos, etc..

Instruments à percussion et à frottement.

Instruments automatiques : orgues de Barbarie, serinettes.

Pièces détachées et objets du matériel des orchestres.

Classe 14.

Médecine et chirurgie. — Médecine vétérinaire.

Matériels, instruments et appareils des travaux anatomiques, histologiques et bactériologiques.

Pièces d'anatomie normale et pathologiqae ; préparation histologiques et bactérioscopiques.

Instruments d'exploration médicale, générale et spéciale.

Appareils et instruments de chirurgie générale, locale et spéciale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Appareils de pansement.

Appareils de prothèse, plastique et mécanique ; appareils d'orthopédie ; appareils de chirurgie herniaire; appareils balnéatoires et hydrothérapiques ; appareils de gymnastique médicale ; matériel, instruments et appareils de thérapeutiques spéciales.

Instruments destinés à la pratique de l'art dentaire.

Appareils divers destinés aux infirmes, aux malades et aux aliénés.

Objets accessoires du service médical, chirurgical et pharmaceutique dans des hôpitaux ou infirmeries.

Trousses et caisses d'instruments et de médicaments destinés aux chirurgiens de l'armée et de la marine. Matériel de secours aux blessés sur les champs de bataille.

Appareils de secours aux noyés et asphyxiés.

Matériel spécial, instruments et appareils de la médecine vétérinaire.

Classe 15.

Instruments de précision.

Appareils et instruments des arts de précision.

Appareils et instruments de géométrie pratique, d'arpentage, de topographie et de géodésie : compas ; machines à calculer ; niveaux, boussoles, baromètres, etc..

Appareils et instruments de mesures : verniers, vis micrométriques, machines à diviser, etc.., balances de précision.

Instruments de l'optique usuelle. Instruments d'astronomie. Instruments de physique, de météorologie, etc.. Instruments et appareils destinés aux laboratoires et aux observatoires. Mesures et poids des divers pays. Monnaies et médailles.

Classe 16.

Cartes et appareils de géographie et de cosmographie. — Topographie. — Modèles, plans et dessins du génie civil et des travaux publics.

Cartes et atlas géographiques, géologiques, hydrographiques, astronomiques, etc..

Cartes physiques de toute sortes. Cartes topographiques planes ou en relief.

Globes et sphères terrestres et célestes. Ouvrages et tableaux de statistique. Tables et éphémérides à l'usage des astronomes et des marins.

Modèles, plans et dessins des travaux publics : ponts, viaducs, aqueducs, égouts, ponts-canaux, écluses, barrages.

Modèles, plans et dessins de monuments publics de destination spéciale : constructions civiles; hôtels et maisons à loyer ; cité et habitations ouvrières.

Modèles, plans et dessins de gares, de stations, de remises et de dépendances de l'exploitation des chemins de fer.

IIIme GROUPE

Mobilier et accessoires

Classe 17.

Meubles à bon marché et meubles de luxe.

Buffets, bibliothèques, tables, toilettes, lits, canapés, sièges, billards, etc..

Classe 18.

Ouvrages du tapissier et du décorateur.

Objets de literie, sièges garnis, baldaquins, rideaux, tentures d'étoffes et de tapisseries.

Objets de décoration et d'ameublement. Pâtes moulées et objets de décoration de plâtre, carton-pierre, papier mâché, etc.. Cadres. Peinture et décors pour les services religieux.

Classe 19.

Cristaux, verrerie et vitraux.

Gobeleterie de cristal : cristaux taillés, cristaux doubles, cristaux montés, etc.. Gobeleterie ordinaire. Verrerie commune et bouteilles.

Verres à vitre et à glaces. Verres façonnés, émaillés, craquelés, filigranés, trempés, etc..

Verres, cristaux d'optique; objets d'ornement, etc..

Vitraux peints industriels. Miroirs, glaces, etc..

Classe 20.

Céramique.

Biscuit, porcelaines dures et porcelaines tendres.

Faïences fines à couverte colorée, etc. Biscuits de faïence. Terres cuites. Laves émaillées. Briques et carreaux. Grès cérames.

Classe 21.

Tapis, tapisseries et autres tissus d'ameublement.

Tapis, moquettes, tapisseries, épinglés ou veloutés. Tapis de feutre, nattes, etc.. Tapis de caoutchouc, etc..

Tissus d'ameublement : de coton, de laine ou de soie, unis ou façonnés. Tissus de crin, cuirs végétaux, moleskines, etc.. Cuirs de tenture et d'ameublement. Toiles cirées, linoléums.

Classe 22.

Papiers peints.

Papiers imprimés. Papiers veloutés, marbrés, veinés, etc.. Papiers pour cartonnages, reliures, etc.. Papiers artistiques. Papiers émaillés et vernissés. Imitations de bois et de cuirs. Stores peints ou imprimés.

Classe 23.

Coutellerie.

Couteaux, canifs, ciseaux, rasoirs, etc.. Produits divers de la coutellerie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Classe 24.

Orfèvrerie.

Orfèvrerie religieuse, de décoration et de table ; orfèvrerie pour ustensiles de toilette, de bureau, etc..

Classe 25.

Bronzes d'art, fontes d'art, métaux, repoussés.

Statues et bas-reliefs de bronze, de fonte, de fer, de zinc, etc. Fontes revêtues d'enduits métalliques.

Repoussés en cuivre, en plomb, en zinc, etc...

Classe 26.

Horlogerie.

Pièces détachées d'horlogerie, gros et petit volume.

Montres, chronomètres, podomètres, compteurs divers, etc.. Pendules et horloges ; régulateurs ; métronomes.

Horloges astronomiques ; chronomètres pour la marine; pendules de voyage. Réveils, etc.. Clepsydres et sabliers.

Classe 27.

Appareils et procédés de chauffage. Appareils et procédés d'éclairage non électrique.

Foyers, cheminées, poêles et calorifères. Objets accessoires du chauffage des habitations. Fourneaux et appareils pour le chauffage et la cuisine au gaz.

Appareils de chauffage par circulation d'eau chaude, de vapeur et d'air chaud.

Lampes servant à l'éclairage au moyen des huiles diverses et essences.

Accessoires de l'éclairage. Allumettes.

Appareils et objets accessoires de l'éclairage au gaz.

Appareils pour l'éclairage par le magnésium, etc..

Classe 28.

Parfumerie.

Cosmétiques et pommades. Huiles parfumées, extraits et eaux de senteur, vinaigres aromatiques ; pâtes d'amandes, poudres, pastilles et sachets parfumés ; parfums à brûler. Savons de toilette.

Classe 29.

Maroquinerie, tabletterie, vannerie et brosserie.

Nécessaires et petits meubles de fantaisie, caves à liqueurs, boîtes à gants, coffrets. Trousses et sacs, écrins. Porte-monnaie, portefeuilles, carnets, porte-cigares.

Objets tournés, guillochés, sculptés, gravés, de bois, d'ivoire, d'écaille, etc.. Tabatière. Pipes.

Peignes de luxe ; objets de brosserie fine de toilette.

Objets divers de laque.

Corbeilles et papiers de fantaisie ; clissages et objets de sparterie fine.

Grosse brosserie. Plumeaux.

Brosses à peindre.

IVe GROUPE

Tissus, vêtements et accessoires.

Classe 30.

Fils et tissus de coton.

Cotons préparés et filés.

Tissus de coton pur, unis ou façonnés.

Tissus de coton mélangé.

Velours de coton. Rubanerie de coton.

Classe 31.

Fils et tissus de lin, de chanvre, etc..

Lins, chanvres et autres fibres végétales filées.

Toiles et coutils. Batistes. Tissus de fil avec mélange de coton, ou de soie.

Tissus de fibres végétales, autres que celles du coton, du lin et du chanvre.

Classe 32.

Fils et tissus de laine peignée. — Fils et tissus de laine cardée.

Laines peignées ; fils de laine peignée.

Mousselines, cachemires d'Ecosse, mérinos, etc..

Rubans et galons de laine mélangée de coton ou de fil, de soie ou de bourre de soie. Tissus de poils purs ou mélangés.

Châles de laine pure ou mélangée.

Châles dits de Cachemire.

Laines cardées ; fils de laine cardée.

Draps et autres tissus de laine cardée.

Couvertures. Feutres de laine ou poils pour tapis, chapeaux.

Chaussons.

Tissus de laine cardée non foulée ou légèrement foulée; flanelles, tartans, molletons, etc,

Classe 33.

Soies et tissus de soie.

Soies grèges et moulinées. Fils de bourre de soie.

Tissus de soie pure, unis, façonnés, brochés. Etoffe de soie mélangée d'or, d'argent, de coton, de laine, de fil.

Tissus de bourre de soies, pure ou mélangée.

Velours et peluches.

Rubans de soie pure ou mélangée.

Châles de soie pure ou mélangée.

Classe 34.

Dentelles, tulles, broderies et passementeries.

Dentelles de fil ou de coton faites au fuseau, à l'aiguille ou à la mécanique.

Dentelles de soie, de laine ou de poil de chèvre.

Dentelles d'or ou d'argent.

Tulles de soie ou de coton, unis ou brochés.

(à suivre).

Clermont (Oise). — Imprimerie DAIX Frères, 3, Place Saint-André. — Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE. — N° 226. — **Chronique du mois.** — Le cinquantenaire des chemins de fer eût dû être célébré en 1881, p. 29. — **Générateurs, Moteurs et Pompes.** — *Durozoi*, Bélier-pompe équilibré à double effet et silencieux, p. 30. — *Borrot*, Alimentation automatique d'appareils à vapeur, p. 32. — *Cherter* et *Pond*, Horloge annuelle à remontage électrique, p. 32. — *Adie*, Transmission en acier ondulé, p. 33. — *Albert Thimel*, Extrait végétal désincrustant perfectionné, p. 33. — Avantage d'un moteur séparé pour l'éclairage électrique, p. 33. — *Durozoi*, Pompe à tiges liquides ; système de transmission hydraulique, p. 34. — *Aimé Witz*, Suite de la discussion sur l'action de la paroi dans les moteurs à gaz, p. 36. — *Lenoir*, Régulateur de vitesse invariable pour moteurs à gaz, p. 41. — *Deroy fils aîné*, Alambic-brûleur et bassine à vapeur à double fond, p. 42. — **Exposition universelle de 1889**, Classification générale *(suite)*, p. 43.

Chronique du Mois.

Le cinquantenaire des chemins de fer français eût dû être célébré

en Mil huit cent quatre vingt Un.

Nous avons, dans un précédent numéro du *Technologiste*, reproduit avec l'obligeance que nous mettons toujours dans ce cas, une note qui nous avait été envoyée par l'un des secrétaires du comité du *Cinquantenaire des chemins de fer français*. Généralement, lorsqu'une note de ce genre nous est communiquée, elle est insérée sans objections et sans vérification, le désir d'être agréable étant, naturellement, notre seul guide. Ce mode de procéder est, le plus souvent, sans conséquence; mais ce n'a pas été le cas, pour cette fois : la note en question nous a attiré bon nombre de réclamations, dont la justesse est telle qu'il nous est impossible de les passer sous silence.

Certes, nous ne prétendons pas, non plus que nos correspondants, réprouver d'une manière générale la célébration des aniversaires importants. Nous ne saurions trouver mauvais que l'on ait célébré le centenaire de l'immortel Chevreul, et nous avons constaté avec joie que la force de résistance, dont a fait preuve l'illustre vieillard dans cette mémorable cérémonie, semble lui promettre encore de longs jours.

Mais, c'eût été une fumisterie blâmable d'attendre, par exemple, que le respectable doyen des étudiants eût atteint l'âge de 106 ans pour le centenairiser. Or, c'est précisément une mauvaise plaisanterie de ce genre que prétend réaliser le Comité qui s'est officieusement chargé de célébrer chez nous, l'anniversaire de l'établissement du *premier* chemin de fer français. Car, c'est un malheur, insignifiant peut-être, mais le *premier* chemin de fer que nous présente le Comité, n'est pas le vrai premier. C'est comme aux courses : il y a un cheval qui arrive bon premier ; or, le premier du Comité n'est qu'un *mauvais* premier.

Le *bon* premier, c'est le chemin de fer que les machines de Marc Séguin parcouraient dès 1831 : il dépasse celui du Comité de plusieurs longueurs de locomotive.

On en est à se demander, non sans stupéfaction, comment cet anachronisme a pu échapper aux hommes éminents qui ont accepté de patronner la célébration de ce jubilé. On a lu, en effet, dans la note dont nous venons de parler (1), laquelle a été reproduite par la majeure partie des journaux politiques et techniques, que M. de Freycinet, M. Granet, l'Amiral Aube, M. Lockroy, M. Develle, le Général Boulanger, M. Baïhaut et M. F. de Lesseps, étaient présidents d'honneur du cinquantenaire (?).

Il paraîtrait cependant que, le premier moment de surprise passé, et la réflexion agissant, ces trop nombreux présidents d'honneur se sont faits plus rares, et l'on nous assure que déjà MM. de Freycinet, Alphand et Berger, se sont hautement désintéressés de cette manifestation.

Cela se comprend, tout aussi bien que l'absence de nos grandes Compagnies de chemins de fer, qui ont absolument refusé de prendre part à l'exposition faite en l'honneur de ce faux cinquantenaire, sous le prétexte, qui nous paraît plausible, que : « célébrer en 1887 le cinquantenaire des chemins de fer français, ce serait donner à penser, contrairement à la réalité, que la France s'est notablement laissée devancer par les autres nations. »

(1) Voir le *Technologiste*, troisième série, tome IX, page 145.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On comprend, dès lors, la réception toute gracieuse que viennent de faire à Londres, aux délégués du Comité, nos bons voisins les Anglais, qui ne demandent pas mieux que de voir établir quasi-officiellement, par nous-mêmes, que nous n'avons pas eu de voies ferrées desservies par machines avant 1837 !

Ce n'est cependant un secret pour personne, que le chemin de fer de Saint-Etienne à Lyon, qui fut mis en adjudication en 1826, fut concédé à MM. Séguin frères et Biot, et exécuté par ces derniers avec une perfection telle qu'en 1853, lors de sa reprise par le Grand-Central, on ne lui fit subir que de légères réfections de détail. La ligne comportait trois grands tunnels, dont un, celui de Terre-Noire, mesurait 1.500 mètres de longueur. Dès 1831, l'exploitation se faisait régulièrement au moyen de machines locomotives, et rapportait facilement 5 pour 100 du capital engagé. Un de nos correspondants nous assure même que, dès 1828, le chemin de fer de Mulhouse à Thann, établi spécialement pour le transport de la houille, était desservi par des machines locomotives construites par la *Maison* Kœchlin, de Mulhouse.

A cela, le Comité répond que « ce n'est qu'en 1836 que fut promulguée la première loi réglementant les chemins de fer, sous le régime de laquelle MM. Emile et Isaac Pereire firent construire le premier chemin de fer partant de Paris, tête de nos réseaux, et inauguré seulement en 1837. »

Quelque spécieux que soit ce dernier argument, c'est bien mal reconnaître l'énergie et le courage des premiers actionnaires lyonnais et stéphanois qui fournirent, sans que leur entreprise fût protégée par aucune loi spéciale, les 26 millions que coûtèrent les quatre *premières* voies ferrées établies en France.

Quoi qu'il en soit, conclut le Comité, « notre exposition ouvrira le premier mai, et si les Grandes Compagnies s'abstiennent, le public ne manquera pas de penser qu'elles redoutent la comparaison avec le matériel des Compagnies étrangères ».

Voilà ce que l'on peut appeler du patriotisme retour de Londres : les vins du Lord-Maire ont grisé ce pauvre Comité !

Qu'il ouvre donc le premier mai ; mais que, pour réparer son anachronisme, il appelle sa manifestation : le Cinquantenaire de *Paris Tête-de-ligne*, ou bien, le Cinquantenaire du *Tube atmosphérique*. Ce dernier a disparu depuis longtemps, mais « cela n'y fait pas », comme on dit au pays de Gascogne !

Générateurs, Moteurs et Pompes

Bélier-Pompe équilibré à double effet et silencieux,

de M. Durozoi.

Nous avons eu déjà l'occasion d'entretenir nos lecteurs des béliers simples et à double effet construits par M. Durozoi (13 rue Riblette, Paris-Charonne), et l'appareil représenté figures 8 et 9 ne semble guère différer à première vue de ceux que nous avons déjà décrits (1). Il en est fort distinct cependant, si l'on considère qu'il a pour but d'élever un liquide quelconque, au moyen d'une chute d'eau, sans produire le mélange entre le fluide moteur et le liquide élevé.

M. Durozoi vient de consacrer à nouveau sa réputation d'hydraulicien par cette remarquable innovation. Ses études sur la pompe à tiges liquides, dont nous parlons ci-après, et les béliers hydrauliques, ont été déjà mises en pratique avec succès et tout porte à croire que le bélier-pompe a également devant lui un champ d'applications très étendu.

Nous avons décrit déjà le phénomène qui se manifeste lors de l'arrêt brusque d'une colonne liquide circulant dans une conduite (1). Les dommages causés par les coups de bélier dans les conduites de distribution d'eau sont, du reste, bien connus de tout le monde; mais, on ignore généralement que l'utilisation de cette force vive a été, dans le siècle dernier, l'objet d'essais pour la mise en jeu de pompes élévatoires.

Les faibles rendements obtenus ont conduit à abandonner ces recherches ; aussi le coup de bélier n'a-t-il trouvé jusqu'ici son emploi que dans les cas où l'on doit élever, au-dessus du niveau de la chute motrice, une partie du volume d'eau écoulé. Les applications des béliers hydrauliques s'arrêtaient à l'arrosage, sans pouvoir contribuer à l'alimentation des fermes, ni des communes.

M. Durozoi a repris la question des pompes élévatoires et il lui a donné une solution, qui mérite, à tous égards, d'être présentée à nos lecteurs.

La différence caractéristique entre le bélier ordinaire et le bélier-pompe, dont les figures 8 et 9 montrent deux coupes verticales, consiste en ce que l'eau motrice se trouve complètement isolée, du liquide pompé par l'action de la force vive engendrée par la première.

La figure 8 représente l'appareil moteur, et la figure 9, la pompe proprement dite. Comme on le voit, l'eau arrive en A, avec une vitesse correspondant à la hauteur

(1) Voir le *Technologiste*, 3e série, Tome IX, page 34.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de chute et agit sur la soupape B, du bélier, à la manière ordinaire. Elle traverse d'abord, les orifices de cette soupape pour s'écouler par la tubulure C de la boite H, puis elle oblige la soupape, convenablement équilibrée par les leviers à contre-poids MN, PQ, et guidée dans le presse-étoupes R, à s'appliquer contre son siège supérieur. Au moment même où se produit la fermeture de la soupape, le refoulement de la colonne liquide est accompagné du coup de bélier, et le diaphragme en caoutchouc embouti D, se soulève assez pour prendre la position indiquée en traits ponctués dans les figures 8 et 9.

Si la boite sur laquelle est monté le réservoir d'air E

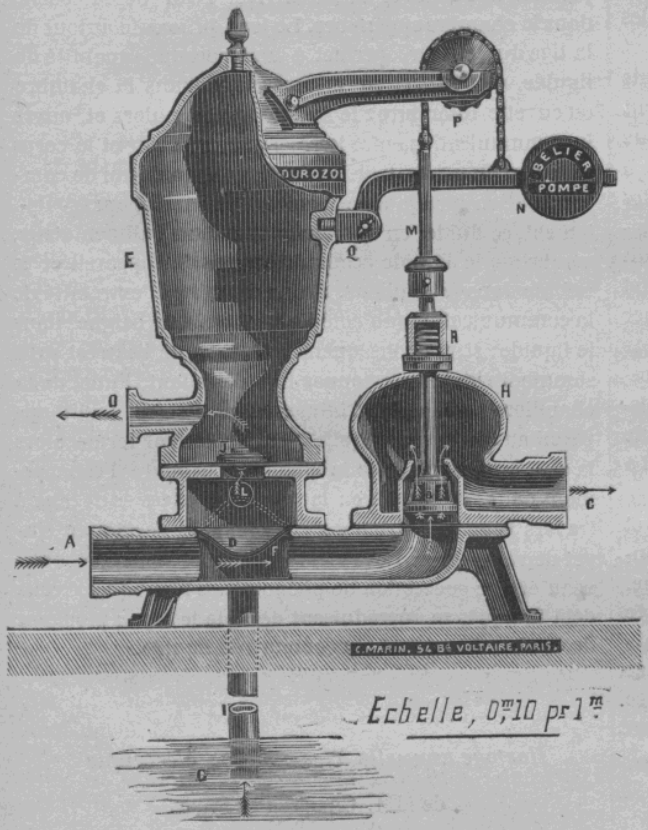


Fig. 8. — Coupe du bélier-pompe par la chasse d'eau.

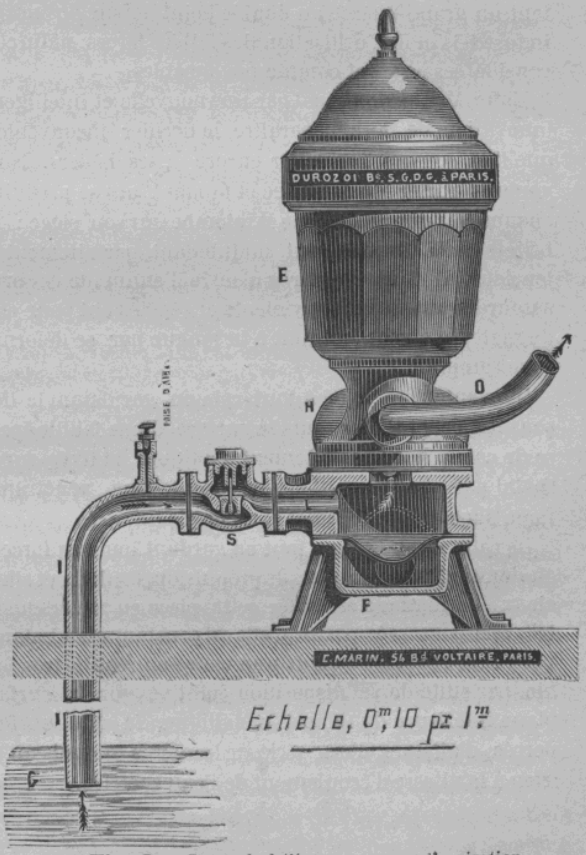


Fig. 9. — Coupe du bélier-pompe, par l'aspiration.

que battement, il entre avec le liquide à élever, une quantité d'air suffisante pour entretenir la pression dans le réservoir E. On voit, dans la figure 9, que cette prise d'air établie sur la canalisation I, porte une vis au moyen de laquelle il est facile de régler le volume d'air injecté à chaque coup dans le réservoir.

En somme, cet appareil constitue une véritable pompe aspirante et foulante, dans laquelle un diaphragme élastique joue le rôle de piston et fonctionne par l'effet des coups de béliers qui se produisent dans une canalisation indépendante.

De même que dans ses béliers à simple et double effet, du bélier, se trouve remplie d'un liquide quelconque, celui-ci presse, sous l'action provoquée par le déplacement du diaphragme, la soupape J qui s'ouvre et envoie dans le réservoir une certaine quantité de ce liquide, d'où il est refoulé dans le tuyau de distribution O.

Comme on sait, le recul de la colonne motrice entraîne simultanément la chute de la soupape B du bélier. Dès lors, l'écoulement de l'eau recommence par la tubulure C, et la membrane reprend sa position primitive, ce qui produit dans la boite L et, par conséquent, dans la conduite I un effet d'aspiration. Alors, la soupape S se soulève, pour retomber au coup de bélier suivant, et à cha-

M. Durozoi emploie un clapet de retenue au sommet de la conduite d'eau partant du réservoir de chute. Cet organe se ferme de dehors en dedans, au moment même où le clapet B s'applique sur son siège ; il s'ensuit que la puissance vive du coup de bélier est transmise en totalité sur le diaphragme élastique, au lieu d'aller se perdre en partie jusqu'au réservoir.

La construction du bélier-pompe est exempte de toute complication, et comme le caoutchouc du diaphragme a une grande résistance jointe à une élasticité convenable et que, d'ailleurs, il se trouve dans les meilleures conditions de conservation, étant constamment baigné d'eau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur ces deux faces, il n'y a pas lieu de redouter l'usure rapide de cet organe. Soumis à des essais dans lesquels on s'est rapproché autant que possible des diverses circonstances qui se présentent dans la pratique, cet appareil a donné des résultats satisfaisants pour la régularité du fonctionnement et l'effet utile qui ne serait pas moindre, de 75 pour 100 chiffre garanti par le constructeur. A ces avantages s'ajoute une réelle facilité d'application, non seulement pour les chutes puissantes, mais encore pour des charges d'eau n'excédant pas 0m15. Dans les essais faits sous cette faible chute, on avait établi une conduite de 9 mètres de longueur. Ces résultats présentent un grand intérêt, au double point de vue des usages industriels et de l'utilisation des faibles forces naturelles considérées souvent comme négligeables.

Enfin M. Durozoi vient par une nouvelle et intelligente innovation, de faire disparaître le dernier inconvénient que l'on pouvait reprocher encore à ses béliers. Nous voulons parler du bruit sec et fatigant qui se produit à chaque fois que la soupape B retombe sur son siège : les béliers de M. Durozoi sont, maintenant, parfaitement silencieux. Il faut ajouter qu'outre l'ennui de ce bruit assourdissant, ces chocs violents et répétés ont pour effet de mater le clapet, qui finit à la longue par se déformer et se rompre.

L'inventeur remédie à tout cela en garnissant le dessous du clapet B, sur toute sa surface, d'une feuille épaisse de caoutchouc parfaitement appliquée, et fixée sur le métal par quatre goujons en caoutchouc pénétrant à force dans quatre logements ménagés *ad hoc*.

De cette façon le choc, tout en gardant toute sa force et en donnant tous ses effets de propulsion, est doux et silencieux. Le mattage est évité : cette pièce en caoutchouc, très bien conservée parce qu'elle est constamment baignée par l'eau, est seule à subir une usure en réalité très faible, par suite de sa disposition jointive sur la surface plane inférieure du clapet métallique, la dite surface percée, d'ailleurs, d'une série de lumières ne nuisant en rien à la vitesse d'écoulement de l'eau motrice.

Alimentateur automatique d'appareils à vapeur,

de M. Borrot.

L'alimentateur imaginé par M. Borrot a pour but de maintenir dans les générateurs de vapeur, un niveau d'eau constant. La bâche alimentaire est placée au dessus de l'appareil, qui se présente sous la forme d'un récipient cylindrique partagé, dans la hauteur, en deux chambres. La capacité supérieure communique alternativement avec la bâche et avec le générateur ; la capacité inférieure est munie d'un flotteur, dont la tige verticale raverse librement le diaphragme établi entre les deux chambres. Une tubulure relie, par un tuyau de longueur convenable, cette même cuvette inférieure avec l'un des bouilleurs de la chaudière, tandis que le corps principal est mis en communication par un autre tube avec la capacité supérieure. Enfin, un siphon avec claplet vers le bas de la colonne liquide, transporte l'eau de la bâche à l'alimentateur, et un dernier tuyau d'échappement permet de dégager dans l'atmosphère l'air et la vapeur qui, autrement, se trouveraient comprimés dans l'appareil.

Lorsque le flotteur est au bas de sa course, le clapet dont il vient d'être parlé se soulève sous l'action de la pression inférieure et laisse arriver l'eau de la bâche dans la chambre supérieure. Le jeu, qui existe autour de la tige du flotteur, permet à une certaine quantité de liquide de pénétrer en même temps dans la chambre ou cuvette inférieure : le flotteur remonte alors et ouvre la communication entre le réservoir supérieur et le corps principal du générateur. Si l'extrémité du tuyau de communication plonge à ce moment dans la vapeur seulement, ce fluide, en se transportant dans l'alimentateur, comprime le liquide accumulé au bas de l'appareil et le refoule dans le bouilleur. Si, au contraire, l'extrémité de la communication (du coté de la chaudière) baigne dans le liquide : si, par conséquent, le niveau de l'eau est suffisamment élevé, les colonnes liquides allant, l'une, de la chaudière à l'appareil d'alimentation, l'autre, dudit appareil au bouilleur, s'équilibrent. Le flotteur ferme alors la communication avec la chaudière et ouvre l'échappement dans l'atmosphère : la vapeur en excès se dégage à travers l'eau de la bâche, s'y condense et permet au clapet de se soulever. Les réservoirs s'emplissent de nouveau et une succession de phénomènes identiques à ceux déjà indiqués se reproduisent dès que le tuyau plongeur de la chaudière n'est plus entouré de liquide.

Horloge annuelle à remontage électrique

de MM. Cherter et Pond.

MM. Cherter et Pond, de New-York, ont imaginé une disposition réalisant le remontage automatique des horloges, et donnant, en outre, l'avantage d'une diminution des frottements.

Un petit électromoteur, placé à la partie supérieure de l'ouvrage, est relié à deux petits éléments de piles. Le barrillet fait un tour par heure et, après chaque révolution, le circuit se trouve fermé pendant environ six secondes ; le courant actionne alors le petit moteur, et celui-ci bande le ressort de l'horloge, lequel est relativement faible. Après cette période, le circuit se trouve derechef ouvert et le moteur s'arrête. Le ressort est donc ramené toutes les heures à la même tension, ce qui est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une condition très favorable au bon fonctionnement de l'ouvrage.

Le travail emprunté à la pile est si peu important, qu'elle ne réclame aucun entretien, pendant plus d'un an, et les horloges, pourvu qu'elles sont bien réglées d'abord, ont une marche des plus uniformes.

Dans le cas où une remise à l'heure journalière doit s'effectuer, comme il arrive pour les horloges publiques, de chemins de fer et autres, les horloges Pond sont intercalées dans le circuit d'un régulateur qui, toutes les vingt-quatre heures, les remet à l'heure normale, pour autant qu'il se soit produit quelque différence.

(*Electrical World*, New-York).

Transmissions en acier ondulé,

de M. Adie.

M. Adie a imaginé d'employer pour actionner les dynamos ou autres machines, en guise de courroie, une bande en acier mince onduiée dans le sens de sa largeur. Pour assurer le frottement et pour que la courroie ne tombe pas, la surface de la poulie est couverte d'une bande du même genre, de sorte que les ondulations entrent l'une dans l'autre, comme des dents. C'est comme on voit un procédé mixte, entre la chaîne de Galle, ou la chaîne de Vaucanson, et la courroie. Le tout est de s'assurer que, quand même, il n'y aura pas glissement des cannelures l'une sur l'autre si l'effort augmente sur la poulie.

Les avantages de cette invention consistent, à ce qu'on dit, dans une économie considérable d'énergie et dans l'absence de tout bruit et de tout allongement pendant le fonctionnement.

Cette transmission a été employée à l'*Exposition des Inventions*, à Londres, pour actionner un dynamo Pilsen qui alimentait 25 foyers électriques, au moyen d'une machine à gaz.

Extrait végétal désincrustant perfectionné,

de M. Albert Thimel.

Les extraits végétaux désincrustants, fabriqués depuis 28 ans dans l'usine de M. Delille (1), ont été l'objet d'améliorations successives qui permettent de les offrir avec la garantie qu'ils possèdent toutes les qualités requises pour le but que l'on se propose d'atteindre par leur emploi.

Ils sont sans odeur, ne provoquent aucun bouillonnement dans les générateurs, et ne dégagent aucun gaz. Ils sont sans action sur les métaux, fer, cuivre, plomb, etc., ne détériorent en aucune façon les joints, tuyaux et robinets de toutes sortes. Leurs propriétés sont les mêmes sur les eaux de mer, que sur les eaux ordinaires.

Employés depuis de longues années, avec un succès qui ne s'est jamais démenti, par plusieurs Compagnies de chemins de fer, par plusieurs services de l'Etat, par un grand nombre de constructeurs et d'industries telles que Filatures, Sucreries, Minoteries, Féculeries, Distilleries, Imprimeries, Manufactures de faïence et de porcelaines, Brasseries, Briqueteries, Scieries, etc., la multiplicité de leurs applications et la constance de leur emploi donnent la preuve la plus certaine de leur efficacité.

L'emploi de ces extraits, exclusivement composés de végétaux, n'a rien d'onéreux et est fort avantageux.

1° *Economie*, par la différence considérable de combustible nécesaire à la vaporisation d'une même quantité d'eau dans un générateur bien ou mal entretenu. Si, en effet, dans un générateur non incrusté, on vaporise en moyenne 200 litres d'eau par heure avec une dépense de 23 k. 500 de houille, il faudra, avec ce même générateur recouvert d'une couche tartrique de 5 millimetres seulement d'épaisseur, 51 kil. de ce même combustible pour vaporiser la même quantité d'eau. L'opération si désastreuse du piquage est totalement supprimée par son emploi.

2° *Sécurité*, par la certitude que les tuyaux d'alimentation, de distribution et de vidange ne seront jamais obstrués, que les communications des manomètres et niveaux d'eau ne seront jamais interceptées, que les soupapes toujours libres fonctionneront toujours avec régularité, enfin les coups de feu si fréquents sur les chaudières incrustées ne sont jamais à craindre sur une chaudière constamment en bon état de propreté.

Enfin toutes les causes de nombreux accidents disparaissent entièrement par l'emploi de l'Extrait végétal, qui n'a pas comme certains tartrifuges (souvent sans aucune action sur les sels incrustants) l'inconvénient de ronger et de détériorer les tôles, tuyaux, robinets, etc., ce qui nécessite d'importantes et coûteuses réparations.

Même employé en excès, l'Extrait végétal n'est jamais une cause de détérioration pour les chaudières, les machines ou leurs accessoires.

(1) Albert Thimel, successeur, usine à Vapeur, 64, avenue de Châtillon à Paris.

De l'avantage d'un moteur séparé pour

l'Éclairage électrique.

Dans bien des usines on emploie, lors de l'installation de l'éclairage électrique, la force provenant du moteur principal. Ce mode d'opérer a donné lieu aux remarques suivantes : on a trouvé trop grande la dépense supplémentaire que nécessitait la marche de la grande machine,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le matin, 15 minutes avant la mise en train des métiers et le soir 15 minutes après leur arrêt, pour éclairer la sortie des ouvriers pendant les soirées d'hiver. On a remarqué aussi qu'il se produit une vacillation de la lampe à incandescence, par suite des arrêts de l'arbre de la machine au passage des points morts.

On en est donc arrivé à préférer l'emploi de machines indépendantes pour l'éclairage électrique ; mais, comme dans beaucoup d'ateliers la force motrice nécessaire pour ce service est très grande, il y a lieu de disposer à l'installer de telle sorte, par rapport à la transmission et à la distribution de la force dans la fabrique, qu'on pût, sans difficulté, utiliser les machines indépendantes en les reliant à l'arbre moteur par des engrenages ou autrement, dans le cas où quelque rupture d'organes se produirait au moteur principal, ou bien s'il fallait, à un moment donné, une force moindre.

Pompe à tiges liquides : *système de transmission hydraulique* de M. Durozoi.

Nous avons eu déjà l'occasion de parler à nos lecteurs d'un genre de propulseur hydraulique, dit *pompe sans limite*, imaginé par M. Durozoi (1). Cet appareil, très parfait dans son genre, ne peut fonctionner, cependant, qu'à l'aide de certaines dispositions mécaniques, tiges, transmissions, etc., quelquefois difficiles à réaliser dans certaines exploitations agricoles, ou usines isolées, où l'on éprouve souvent de sérieuses difficultés pour se procurer de l'eau en quantité suffisante. M. Durozoi a remédié à ces inconvénients, au moyen de l'appareil très ingénieux représenté par les figures 10 et 11, se composant essentiellement d'un cylindre moteur installé sur le sol et à une distance quelconque de la pompe proprement dite, qui est placée au fond du puits d'alimentation. La jonction de ces parties s'opère au moyen de deux conduites formant un circuit fermé, dans lequel l'action de l'eau est analogue à celle que déterminent les tiges rigides des pompes ordinaires. On comprend que ce système est applicable en toute circonstance et sans le secours d'aucun engin mécanique intermédiaire.

La figure 10 représente l'appareil de commande, formé d'un cylindre et d'un piston dont la tige est actionnée par un moteur quelconque. Deux tuyaux B B, d'une longueur appropriée à l'installation, partent de ce cylindre et aboutissent aux extrémités du corps de pompe N N' figure 11.

Dans les positions respectives des organes essentiels, le piston moteur refoule l'eau en B' et aspire en B ; par suite, le fourreau en D se déplace de droite à gauche, entraînant avec lui le piston de grand diamètre E ; celui-ci joue dans le cylindre M surmonté d'une boîte à double jeu de clapets F, G, dont les premiers communiquent avec le tuyau d'aspiration L, et les seconds, avec la conduite ascensionnelle I. En suivant la direction des flèches, il est facile de se rendre compte de la marche de l'eau jusqu'au réservoir d'air J' J, destiné à régulariser l'élévation de l'eau dans la colonne montante.

Un peu avant que le fourreau D parvienne à fin de course, la tige C, dont la longueur est plus grande que celle du premier, bute légèrement sur la vis V ; par suite, le clapet C' se sépare de son siège et permet à l'eau arrivant par B' de pénétrer dans l'espace annulaire ménagé à l'intérieur du fourreau D. La pression de l'eau sur ce dernier se trouve ainsi supprimée ; en même temps le clapet C ferme l'autre extrémité de D, dont le mouvement est arrêté.

Le piston moteur de la figure 10 ayant accompli sa course, commence à rétrograder, et exerce en B une pression d'eau qui est reportée sur D et E ; l'eau contenue en B' est alors refoulée devant le piston, et les mêmes effets se reproduisent à la fin de la course. On conçoit que l'effort à exercer sur le fourreau D correspond à la différence des surfaces de ce dernier et du piston E.

Afin de compenser les pertes d'eau qui peuvent se produire, soit à travers les pistons en cuir, soit par les joints, on a disposé sur les côtés du réservoir d'air deux soupapes automatiques H et H' qui, à chaque coup de piston, envoient à tour de rôle une certaine quantité d'eau dans les tiges B et B'. Cette eau est fournie par la colonne ascensionnelle elle-même, dont l'orifice supérieur est toujours plus élevé que le sommet des tiges liquides B et B'.

La construction de cet appareil est des plus simples, et tous les organes sont disposés de façon à pouvoir être facilement visités, et réparés. Un seul boulon A suffit à assembler la boîte à soupapes et le réservoir avec le corps de pompe. De plus, comme dans les machines à colonne d'eau, aucune pièce mobile ne se meut à l'extérieur, ce qui est une condition favorable à la durée de l'appareil.

Il est excessivement facile de régler au début la course du grand piston sans avoir à redouter aucune contre-pression ni coup de bélier : il suffit de tourner à la main deux volants V et V', ce qui détermine plus ou moins d'ouverture des clapets C et C' et, par suite, le renversement de la marche de la pompe.

Un moteur quelconque peut être attelé à la tige du piston moteur figure 10, et comme il ne se produit aucune trépidation, il suffit que la base de la pompe soit simplement posée sur une traverse horizontale et scellée dans les parois du puits.

Cet appareil qui constitue un mode de transmission hydraulique très pratique, nous semble appelé à un grand avenir, même en dehors du cas particulier où il s'agirait, comme ici, d'actionner une pompe.

Il est bien probable que M. Baily, ingénieur à Auchel

(1) Voir le *Technologiste*, troisième série, tome IX, page 71.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(Pas-de-Calais), est absolument du même avis que nous sur ce point, lorsqu'il se « propose de transporter la « force horizontalement, verticalement ou obliquement, « au moyen de cylindres ou de conduites remplies d'eau, « placées entre la machine réceptrice et la machine motrice, qui peut être actionnée par la vapeur, l'eau ou « les moteurs à la surface, ce qui permet de réunir les « avantages de la pompe à maîtresse tige et de la machine souterraine, tout en évitant les inconvénients « inhérents à ces deux systèmes. »

C'est tout à fait, comme on voit, ce que nous venons de décrire. Nous ne demandons pas mieux que de croire

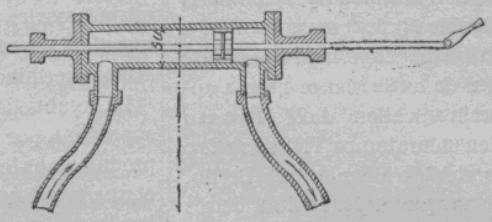


Figure 10. — Appareil moteur.

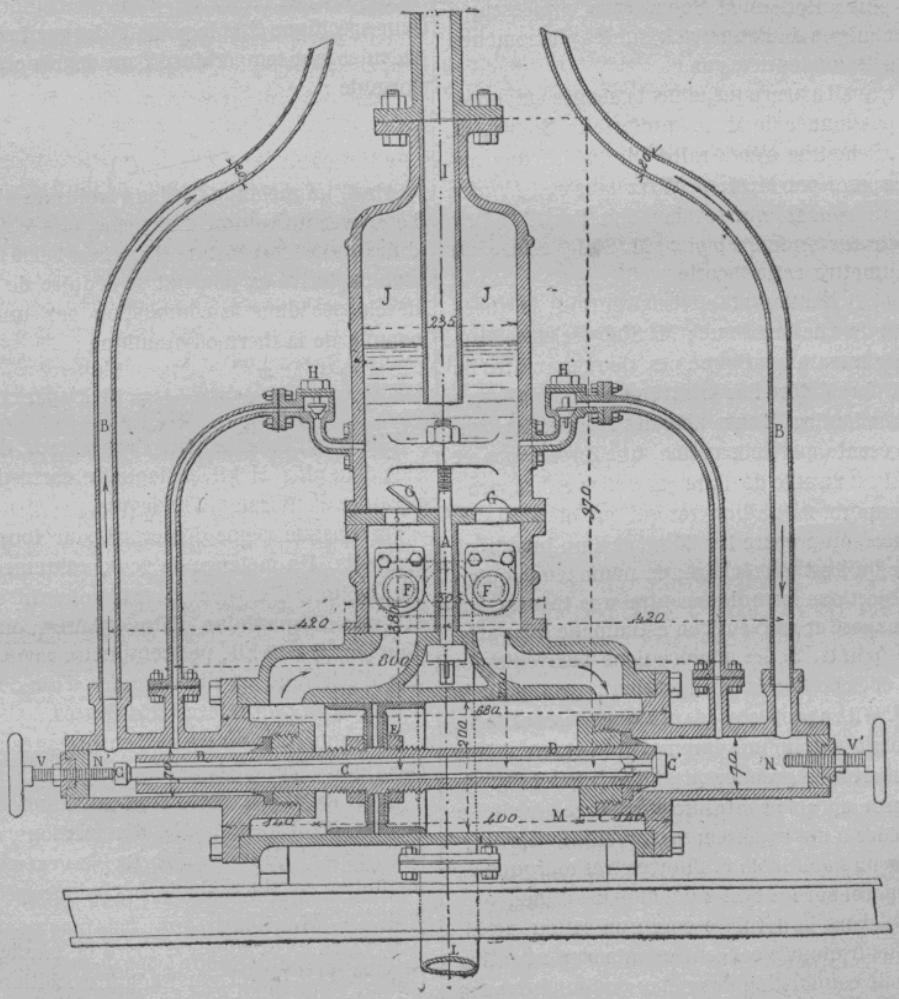


Figure 11. — Coupe verticale de la pompe, placée dans le puits.

« l'air comprimé. »

« D'après l'inventeur, cette disposition est surtout « appelée à rendre des services dans l'exploitation des « mines, pour l'épuisement des eaux. Grâce à elle, on « peut, en effet, installer la pompe au fond du puits et

M. Baily de bonne foi : et nous sommes heureux, dès lors, de lui rendre le service de le prévenir que M. Durozoi a déjà inventé, et appliqué avant lui, le dispositif auquel il accorde, avec raison, de si précieuses qualités.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suite de la discussion
sur l'action de la paroi dans les Moteurs à gaz (1),

par M. Aimé Witz.

La question de la combustion des mélanges tonnants était remise, pour la seconde fois (2), le 9 mars dernier, à l'ordre du jour de l'*Institution des Ingénieurs civils de Londres*, et le compte rendu de cette séance nous a apporté une intéressante communication de M. Dugald Clerk, tandis que, presqu'en même temps, l'*Association des Ingénieurs allemands*, dont le siège est à Berlin, entendait la lecture d'une remarquable étude d'un de ses membres les plus autorisés, M. Schœttler, professeur à l'École Polytechnique de Brunswick, sur les phénomènes explosifs dans les moteurs à gaz.

Ce dernier travail a provoqué, dans la séance suivante, une réplique passionnée de M. le professeur Slaby, de Berlin (1). M. Schœttler s'était rallié à la théorie des moteurs à gaz, exposée par M. Aimé Witz dans ses *Etudes sur les moteurs à gaz tonnant* et dans *son Traité théorique et pratique des moteurs à gaz ;* M. Slaby refuse, au contraire, d'admettre cette théorie.

MM. Clerk et Schœttler ont envisagé surtout la question à un point de vue théorique ; M. Slaby se place uniquement sur le terrain pratique : ces deux manières de procéder sont fort différentes assurément, mais elles se complètent l'une l'autre. L'ensemble des discussions qui ont eu lieu présente, par cela même, une importance et un intérêt qu'il est inutile de faire ressortir : en rapprochant les arguments contradictoires qui ont été produits de part et d'autre, on prépare les éléments d'un jugement plus sûr, parce qu'il est plus éclairé ; en même temps qu'on répond aux objections formulées contre une théorie, on complète son exposé et souvent l'on est amené à en préciser quelques points. Si les appréciations bienveillantes de MM. Clerk et Schœttler sont un précieux appui pour la théorie que M. Witz a proposée, les critiques acerbes de M. Slaby constituent pour lui une épreuve utile, et, en même temps qu'il remercie les premiers, il peut se féliciter de l'opposition de son honorable contradicteur, parce qu'elle l'a forcé de procéder à des expériences nouvelles qui confirment d'une façon indéniable l'influence très marquée de l'action de la paroi sur les cycles des moteurs à gaz.

Analysons d'abord la dernière communication de M. Clerk. L'ingénieur anglais concentre toute son attention sur le régime de combustion des mélanges tonnants : son objectif est d'étudier d'une manière complète le phénomène dans lequel s'actualise, au cœur même du cylindre des moteurs, l'énergie potentielle du gaz explosif.

A cet effet, il a institué depuis six ou sept ans divers modes d'expérimentation : après avoir opéré d'abord sur les moteurs, il s'est décidé, dans ces derniers temps, à reproduire des explosions dans une enceinte fermée. Pour bien apprécier la valeur des résultats qu'il a obtenus, il est nécessaire de poser nettement d'abord l'état de la question, en faisant ressortir ce que nous savons de science certaine, et ce que nous ignorons encore.

La combustion d'un mélange tonnant en vase clos, supposant, par suite, la combustion à volume constant, produit dans les gaz de la combinaison une température et une pression élevées. Si l'on connaissait le pouvoir calorifique Q de l'unité de poids du combustible, la chaleur spécifique C, et le poids P des gaz brûlés, on pourrait calculer leur température T en degrés centigrades par la formule :

$$T = \frac{Q}{C\,P}$$

Ainsi, un mélange de deux volumes d'oxyde de carbone avec un volume d'oxygène, pris à zéro et 760, produirait une température d'environ 9,000 degrés. La pression explosive x, pourrait se déduire de la température développée dans la combustion par une formule bien connue de la thermodynamique ;

$$\frac{x}{1{,}033} = \frac{9273}{273} = 34 \text{ k. par cent. q.}$$

Elle serait énorme. Or, l'expérience donne une pression d'au plus 11 kil., à laquelle correspond une température d'environ 3 500 degrés.

On constate même désaccord pour tous les mélanges tonnants. Un mélange de deux volumes d'hydrogène et d'un volume d'oxygène devrait conduire à 13.400 degrés et à une cinquantaine d'atmosphères : on trouve 3.300 degrés et 9 à 10 kil. par centimètre carré. Un volume de gaz d'éclairage et dix volumes d'air devraient donner 3.400 degrés : on relève 1.254 degrés.

Pourquoi cette divergence entre les résultats du calcul théorique et les effets pratiques ?

M. Hirn et son école l'ont attribuée au refroidissement ; M. Bunsen, à la dissociation ; et enfin, MM. Berthelot, Mallard et Le Chatelier à une augmentation considérable de la chaleur spécifique avec la température.

M. Clerk avait adopté d'abord la manière de voir de Bunsen, et il faisait jouer à la dissociation un rôle extrêmement considérable dans les moteurs à gaz. Les objections provoquées par son précédent mémoire (1), parais-

(1) Voir le Technologiste, 3e série, tome VII, page 164 ; tome VIII, page 4, et tome IX, pages 86 et 120.

(2) Cette même question avait déjà été traitée fort longuement, le 4 avril 1882.

(1) *On the Theory of the gas Engine, Londres,* 1882. La dissociation de la vapeur d'eau ne commence qu'à 2000 degrés et celle de l'acide carbonique à 1800 degrés : ces températures ne sont pas atteintes dans les moteurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sent avoir ébranlé sa conviction : voici, en effet, la seconde conclusion de son dernier travail, intitulé : *On the explosion of Gazeous mixtures :* « Dissociation probably occurs at the higher temperatures to a considerable extent, but is not the sole cause imposing a limite to the pressure. » La dissociation peut intervenir, mais ce n'est pas le facteur décisif. La théorie de MM. Mallard et Le Châtelier ne le satisfait pas davantage : « MM. Mallard and Le Châtelier, theory of increased specific heat of the gases nitrogen and oxygen at high temperatures, is erroneous. » La théorie de l'action de la paroi lui paraît exagérée : « M. Witz has revived the Hirn's theory, and has supported it by a number of interesting experiments, which, however, do not appear to the Author to warrant his conclusions (page 14). » Il ajoute toutefois dans une note additive de la correspondance (page 55) : « He (Clerk) was much interested in Dr Witz's able work, Études sur les moteurs à gaz tonnant, where his experiments on explosion in a cylinder fitted with a moving piston were described. He had obtained similar results from an Otto and Langen atmospheric engine, which corroborated Dr Witz's experiments. It was doubtless true that the cold walls regulated explosive phenomena *to a very great extent,* and were at present great causes of loss in gas engines. High compression and great expansion together *with enclosing walls at a high temperature* were matters he had at all times attempted to carry into practical work. On this point, he was in complete accord With Dr Witz. »

En somme, M. Clerk ne repousse pas la théorie de l'action de la paroi, il formule seulement quelques réserves ; il n'attribue d'influence à la dissociation que dans les phénomènes caractérisés par des températures très élevées et enfin il refuse d'admettre les valeurs assignées par MM. Berthelot, Mallard et Le Châtelier aux chaleurs spécifiques des gaz. Pour lui, le régime de combustion des mélanges explosifs a été mal étudié jusqu'à ce jour et mal compris : on croit communément que le mélange a *brûlé* aussitôt que *l'inflammation* a eu lieu pour toute la masse ; c'est une erreur, d'après M. Clerk. La combustion n'est, en somme, qu'une réaction chimique et elle est soumise aux lois des réactions : très rapide d'abord, elle se poursuit ensuite graduellement et s'achève avec une lenteur relative, et elle n'est complète qu'au bout d'un temps appréciable. Sa dernière phase est la plus longue : c'est alors que s'exercerait surtout l'action de la paroi.

Cette hypothèse de M. Clerk est assez plausible ; elle renferme certainement une part de vérité et n'est pas en contradiction absolue avec le résultat des recherches de M. Witz, publiées en 1883, où nous lisons, notamment, que : « dans la combustion des mélanges pauvres, la réaction est ralentie par l'action du gaz inerte et elle peut même rester incomplète ; dès lors, l'action refroidissante de la paroi peut faire passer la pression explosive par un *maximum* avant que la réaction ne soit achevée. » Mais les expériences décrites dans le mémoire que nous analysons n'autorisent pas toutes les conclusions que leur auteur prétend en tirer, et elles n'infirment en rien la loi de croissance des chaleurs spécifiques, ainsi, que M. Mallard l'a fait remarquer. Pour l'acide carbonique et la vapeur d'eau, le doute n'est pas possible ; Regnault et Wiedemann avaient du reste déjà constaté une augmentation notable vers 200 degrés. Quant aux gaz parfaits, tels que l'oxygène et l'azote, il faudrait des expériences plus nombreuses et plus précises que celles faites par M. Clerk pour prévaloir contre celles de MM. Mallard et Le Châtelier.

En somme, ce travail ne nous donne point le droit de douter de l'augmentation des chaleurs spécifiques avec la température ; dès lors, la théorie des combustions, que M. Witz a fondée sur l'action de la paroi, n'est nullement entamée, car, en admettant que la réaction ne soit jamais instantanée et que la chaleur spécifique des gaz brûlés puisse être, à 2.000 degrés, double de ce qu'elle est à zéro, on a le moyen d'expliquer très correctement les divergences entre les résultats de l'observation et du calcul.

En effet, soit, par exemple, un mélange de 1 volume de gaz d'éclairage et de 10 volumes d'air, dont il a été question ci-dessus, on constate, dans sa détonation sous volume constant, une pression explosive de 4k,53 par centimètre carré et une température de 1.254 degrés centigrades. Appliquons le calcul à ce cas : le pouvoir calorifique moyen du gaz d'éclairage est de 5 200 calories par mètre cube pris à zéro et 760 millimètres (1) ; en introduisant dans l'équation $\frac{Q}{C\,P}$ les valeurs de C données par MM. Mallard et Le Châtelier, nous trouvons, pour T, 1.514 degrés : la pression correspondante est de 6k,50 par centimètre carré. L'écart entre les températures observées et calculées est de 260 degrés : comment le justifier ? Il est inutile de recourir à la dissociation avec Bunsen, ni au phénomène hypothétique de Clerk ; l'action de la paroi suffit.

Pour faire échec à cette théorie, M. Clerk prétend que la pression explosive ne décroît pas proportionnellement à l'étendue de la surface touchée par les gaz brûlés (2) : cette affirmation est hasardée, attendu que d'une part M. Clerk n'a aucune expérience personnelle à citer à l'appui de son dire et que d'autre part, au contraire, M. Vieille a constaté en 1882, que les pressions explosives dépen-

(1) Pouvoir calorifique du gaz d'éclairage, Annales de chimie et de physique, 6e série, tome V.

(2) When the vessel is small, and the surface there force relatively large, more heat should be abstracted and lower pressures should be produced. This is not the case, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dent du rapport $\frac{S}{V}$: c'était une conséquence directe des expériences faites par M. Witz, en 1878, et une preuve indiscutable de l'influence du refroidissement sur les phénomènes explosifs (1). Il est vrai que M. Berthelot n'a pas observé de variation en opérant dans des tubes de différents diamètres ; mais les phénomènes étudiés par ce maître étaient pour ainsi dire instantanés et, dans ces conditions, la déperdition du calorique ne saurait être appréciée, puisqu'elle est fonction du temps. Si MM. Mallard et Le Châtelier ont affirmé que la vitesse de propagation de l'inflammation d'un mélange tonnant est indépendante du diamètre des tubes dans lesquels ils opéraient, ils ont fait remarquer que cette loi n'est exacte que dans les tubes très larges. MM. Berthelot et Vielle ont constaté d'ailleurs que, dans le régime de combustion ordinaire, la propagation de la combustion est ralentie par le mélange de gaz inertes ; c'est une conséquence ndirecte de l'action de refroidissement. Enfin, M. G. Richard a conclu dans le sens de M. Witz, en disant que « l'influence considérable des parois suffit pour infirmer complètement les résultats que l'on déduirait des considérations théoriques, qui ne peuvent pas en tenir compte ».

M. Clerk admet en définitive l'action de la paroi, et il n'a élevé d'objections que sur l'importance capitale que lui a attribuée M. Witz. Ces messieurs sont d'accord sur le fond, pour reconnaitre que le refroidissement exerce une influence réelle sur le rendement des moteurs à gaz. M. Slaby, au contraire, conteste absolument l'exactitude des conclusions de M. Witz dans le domaine de l'application. « M. Witz, dit-il, annonce, en vertu de sa théorie : que la consommation des moteurs doit décroître lorsque la température des parois s'élève et que la vitesse moyenne du piston s'accélère. Or, il n'en est rien. Il a donc eu tort de vouloir étendre les conséquences de ses expériences de laboratoire au fonctionnement des moteurs ».

Il est intéressant de constater le dédain que professe M. Slaby pour les expériences de laboratoire : « Es sind nur die ander angeführten Maschine und ihrem Beharrungszustande angestellten Versuche geeignet zur Erklaerung ihrer Arbeitsweise zur Ermittelung der ihr innewohnenden Gesetze zu dienen ». La machine industrielle seule peut livrer le secret de son fonctionnement ! Etrange préjugé qui condamne les travaux de Regnault et de Magnus, de Combes, de Zeuner, de Hirn, de Clerk, de Berthelot, et qui proclame l'impuissance absolue de ceux qui demandent à une analyse approfondie des phénomènes, l'explication des mystères du cycle des machines thermiques. Assurément ceux qui veulent établir *a priori* une théorie correcte des moteurs sont condamnés fatalement à l'insuccès ; mais est-il logique de repousser de la sorte le concours d'une *théorie expérimentale*, établie sur une étude spéciale et approfondie du régime de combustion des mélanges tonnants ? M. Hirn, notre maître à tous, dans ces recherches, n'a pas craint d'affirmer qu'une semblable méthode pouvait seule conduire à des résultats suffisamment approximatifs pour permettre d'aller, peu à peu du connu à l'inconnu : nul mieux que M. Hirn n'a démontré la fécondité de ce mode d'investigation, car nous devons à ses admirables travaux la meilleure théorie qui ait été faite de la machine à vapeur. A son exemple, il a paru à M. Witz que pour résoudre les problèmes compliqués, qui ont été soulevés par les moteurs à gaz, il était nécessaire de décomposer la question et de la simplifier : à cet effet, il a cherché à reproduire artificiellement, pour ainsi dire, les phénomènes qui se reproduisent derrière le piston des moteurs en les faisant varier à volonté. Un cylindre de fonte semblable à ceux des machines motrices, muni comme eux d'une enveloppe à circulation, lui a permis d'opérer à des températures différentes ; un piston mobile, muni d'un frein, et pouvant recevoir des vitesses variables, produisait des détentes lentes ou rapides, au gré de l'expérimentateur ; des appareils délicats mesuraient les températures, les pressions, les vitesses et le travail. Bref, ces expériences présentaient des facilités et une exactitude qu'il est impossible de réaliser quand on étudie un moteur. Or, de nombreux essais ont fait ressortir l'influence prépondérante de l'action refroidissante des parois et l'expérimentateur a cru pouvoir conclure en disant que pour augmenter le rendement des moteurs à gaz, il fallait chercher à transformer la chaleur en travail avec la plus grande rapidité, en réduisant la durée et l'étendue des contacts entre la paroi et les gaz chauds, et en élevant la température propre de cette paroi le plus possible. Ces conclusions dûment motivées, paraissaient confirmées d'autre part par des faits indiscutables.

Le merveilleux moteur atmosphérique de Langen et Otto, dont les qualités économiques n'ont pu être dépassées, devait son remarquable rendement à une extrême rapidité de détente ; les avantages de la compression préalable s'expliquent aisément par la réduction de la valeur de $\frac{S}{V}$ c'est-à-dire par la faible étendue des surface de déperdition. Enfin, l'élévation de la température du cylindre des machines à vapeur, produite par l'adjonction d'une chemise de vapeur vive, a donné de tels résultats, qu'on a le droit d'en espérer autant dans les moteurs à gaz.

M. Witz complète ces aperçus en citant une remarque faite par M. Monnier et signalée par lui au congrès de la Société technique de l'industrie du gaz. « Lorsqu'on ne demande au moteur à gaz qu'une partie du travail dont il est susceptible, le nombre des inflammations diminue, le piston aspire de l'air pur, qui refroidit le cylindre et, s'il y a deux ou trois aspirations d'air successives, l'inflammation suivante se fait dans de moins bonnes

(1) S, désignant la surface des parois qui entourent la capacité V.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conditions ». Il semble donc que tout conspire pour donner à la théorie de M. Witz un caractère incontestable de vraisemblance.

De plus, la pratique industrielle paraît la justifier : ainsi, M. Witz a constaté, dans ses expériences de Roubaix, une économie de 26 litres par cheval-heure suivant qu'il donnait à l'enveloppe le *minimum* ou le *maximum* d'eau de circulation.

A Rouen et à Paris, où M. Witz a procédé publiquement à des essais sur le moteur Simplex, la consommation par cheval-heure effectif était de 577 litres à 74 degrés, avec une vitesse de 161 tours, et elle a augmenté de 40 litres à 62 degrés et 154 tours. M. Schœttler a, de son côté, signalé une variation de consommation de 50 litres quand la température du cylindre passait de 70 degrés à 35 degrés. M. Monnier, dans le travail cité plus haut, déclare que la température de l'eau qui circule dans le cylindre, a une influence marquée sur le rendement de la machine. Enfin, plusieurs industriels ont bien voulu faire savoir à M. Witz qu'ils s'étaient parfaitement trouvés de ses indications. Ce sont de précieux arguments qu'il a le droit et le devoir de produire à l'appui de la thèse qu'il défend.

Par contre, M. Slaby cite des expériences desquelles il prétend faire ressortir que ni la vitesse de détente, ni la température du cylindre n'influent sur le rendement des moteurs. Voici les résultats qu'il produit :

Numéros	DURÉE de l'essai	TEMPÉRATURE de l'eau	VITESSE en tours par minute	TRAVAIL indiqué en chevaux	CONSOMMATION par cheval-heure en litres	
	minutes	degrés	tours			
1	30	9	88,2	2,83	859	856
2	30	10	90,3	3,21	829	
3	30	10	83,5	2,88	880	
5	60	10	172,7	4,50	819	850
6	30	12	188,7	4,95	865	
	60	12	175,8	4,93	867	
7	30	80	90,4	2,58	916	920
8	15	80	76,0	2,27	945	
9	30	95	94,5	2,90	899	
10	30	86	200,»	4,40	893	892
11	15	87	205,3	4,37	914	
12	30	90	183,9	4,68	869	

M. Slaby conclut triomphalement : « Man wird es nicht für zu weitgehend halten, wenn ich durch meine Versuche die von Witz gefundenen Gesetze, in ihrer Anwendung auf Gasmotoren, für wiederlegt erachte. » La théorie de M. Witz est évidemment sans application dans le domaine de la pratique !

Il faut en appeler hautement de cette conclusion de l'ingénieur berlinois : ses expériences ne prouvent rien, dans l'espèce.

En effet, quelle approximation présentent les douze essais dont M. Slaby nous donne les résultats ? La consommation varie de 819 à 945 litres, soit de 14 pour cent., et les quatre moyennes diffèrent entre elles de 70 litres, par conséquent, de près de 10 pour cent. enfin, ces moyennes oscillent de 40 litres sur la moyenne générale !

Or, quel est le bénéfice réalisable par le fait de l'élévation de température des parois ? Dans son cylindre d'expériences, M. Witz a constaté une augmentation de rendement, d'au plus un pour cent, quand la température passait de 15 à 64 degrés et dans la pratique, il a trouvé une économie de 26 litres sur 1.152, soit de 2,2 pour cent.

Il est évident que les expériences de M. Slaby ne sont pas assez précises pour permettre de constater une économie de 2,2 pour cent, puisque leur erreur moyenne est du même ordre de grandeur que les variations de production qu'il s'agit de relever.

Il n'est pas difficile, d'ailleurs, d'expliquer l'insuccès du savant professeur de Berlin : s'il avait pris la peine de lire attentivement les travaux qu'il attaque si vivement, il aurait appris, par le Mémoire de M. Witz sur le pouvoir calorifique du gaz d'éclairage, que ce pouvoir peut varier pour une même usine de 14 pour cent. d'un jour à l'autre, et il aurait conclu à la nécessité *absolue* de procéder à ses essais comparatifs, *le même jour et consécutivement*. Dans ces conditions, il aurait sans doute reconnu l'influence des parois chaudes.

C'est ainsi que M. Witz a obtenu les résultats suivants, qu'il oppose catégoriquement à ceux de M. Slaby : les essais ont été faits dans son laboratoire, sur un petit moteur Benz, construit par la *Société des forges d'Aubrives*. Ce moteur actionnait une machine magnéto-électrique, du type de l'Alliance, dont le plateau des induits exécute 4,90 révolutions par tour du moteur.

Numéros	DATE	HEURES Début	HEURES Fin	Durée en minutes	Consommation en lit.	Température de l'eau	Vitesse en tours	Consommation par tour	Économie due à la température de la paroi
		h. m.	h. m.	m.	litres	degrés		litres	p. 100
I	5 juin.	2 35	3 35	60	2195	18	157,3	0,233	4
	id.	4 03	5 03	60	2120	68	158,1	0,224	
II	11 juin.	8 36	11 06	150	5334	66	157,1	0,226	4
	id.	2 07	4 37	150	5027	17	140,1	0,235	
III	12 juin.	3 55	4 55	60	2699	18	157,5	0,286	8
	id.	5 09	6 09	60	2446	68	158,3	0,257	
IV	18 juin.	8 46	11 16	150	5968	18	157,9	0,252	10
	id.	2 43	5 13	150	5400	71	158,2	0,228	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La durée des épreuves a atteint deux heures et demie pour les séries II et IV ; les expériences comparatives ont toujours été faites à la suite dans des conditions *absolument* identiques. L'énergie électrique disponible était utilisée pour produire de l'incandescence ; le travail dépensé était rigoureusement proportionnel, toutes choses égales d'ailleurs, à la vitesse de rotation de la génératrice, tant que l'intensité du courant ne dépassait pas quelques ampères, ce qui était le cas de nos essais. La consommation pouvait, par conséquent, être rapportée aux tours de volant, ainsi que cela se fait dans le tableau ci-dessus.

Ces chiffres démontrent que :

1° la consommation varie de 4 à 10 pour cent suivant la température des parois du cylindre, quand celle-ci passe de 18 degrés à 68° degrés environ ;

2° la vitesse du moteur tend à s'accélérer, lorsque la température des parois du cylindre s'élève.

Cette dernière conséquence a une importance extrême dans la question, attendu qu'elle est conforme à une observation faite depuis longtemps par Hirn, sur les machines à vapeur dont le cylindre est pourvu d'une enveloppe de vapeur. « Une machine à vapeur marchant, avec ou sans enveloppe, dans des conditions d'ailleurs identiques, donne quand l'enveloppe fonctionne, 20 pour cent de travail mécanique de plus. » Les expériences de M. Witz témoignent qu'avec une même ouverture de robinet, la vitesse tend toujours à s'élever lorsque la température du cylindre augmente ; le travail augmente par là même et il existe une concordance remarquable entre les faits découverts par Hirn dans les machines à vapeur et ceux que M. Witz signale dans les moteurs à gaz. L'action de la paroi exerce donc une influence dans ces moteurs comme dans la machine à vapeur. Les expériences suivantes confirment cette manière de voir :

Numéros	Durée en minutes	Consommation en litres	Température de l'eau	Vitesse en tours	Charge du frein	Longueur du levier	Travail effectif	Consomm. par heure-cheval
1	30	1572	19°	155,25	8k.051	m.	1ch.74	1797 l.
2	30	1426	75	157,20	id.	d.	1 77	1611

Le travail augmente de 1,8 pour cent en même temps que la vitesse ; d'autre part, une économie considérable a été réalisée grâce à la température élevée du cylindre dans le second essai.

M. Witz n'a donc qu'à maintenir purement et simplement les conclusions qu'il a formulées en 1883, à la suite de ses expériences de laboratoire : il y a avantage à maintenir à une température très élevée le cylindre du moteur à gaz.

Reste à examiner l'influence des vitesses du piston : M. Slaby n'a pas réussi, dit-il, à constater les effets annoncés : mais précisement, ses expériences démontrent l'exactitude de la loi que M. Witz a formulée, et l'on ne s'explique pas l'aveuglement de son contradicteur.

Voici, en effet, ce qui ressort clairement de ses expériences : c'est, qu'à des vitesses de 90 et de 200 tours par minute, la consommation par cheval-heure *indiqué* reste la même. Or, tous les ingénieurs qui ont expérimenté sur les moteurs à gaz savent que le travail indiqué, c'est-à-dire le travail calculé d'après les diagrammes fournis par les indicateurs, est toujours inférieur au travail brut effectué sur le piston moteur. Cette différence provient de ce que l'indicateur ne mesure pas exactement la pression développée dans le cylindre, le plus souvent par suite de l'insuffisance des conduits, de leurs étranglements ou de leurs sinuosités : *cet effet est d'autant plus considérable que la vitesse du piston est plus grande,* parce que l'équilibre de pression se produit plus difficilement. Dès lors, le travail indiqué est beaucoup trop faible aux vitesses de 200 tours auxquelles M. Slaby est parvenu ; si donc la consommation est néanmoins restée égale, c'est que la dépense par cheval-heure a diminué.

M. Slaby ne contestera pas le fait sur lequel repose cette argumentation, car il connaît comme certaines ces infidélités des indicateurs dans les moteurs à grande vitesse. M. Schœttler les avait signalées en 1882 : il avait fait remarquer qu'en rapprochant le travail indiqué du travail effectif mesuré sur l'arbre de couche, on arrivait à des rendements de 90 et même de 95 pour cent, qui sont fantastiques et absolument invraisemblables ; tout au plus pourrait-on admettre 75 à 80 pour cent. Il faut donc bien reconnaître que le travail indiqué peut être inexact et qu'il l'est par défaut lorsque la vitesse de marche est considérable. En tout état de choses, il convient de n'accorder qu'une confiance très limitée aux calculs du travail indiqué dans les moteurs à gaz. MM. Brooks et Steward, opérant sur un même moteur Otto, dans des conditions identiques, ont été conduits à des coefficients de rendement très différents, compris entre 74 et 85 pour cent ; ils s'étaient cependant entourés de toutes les précautions qui assurent un bon résultat. De son côté, M. Slaby a publié, en 1879, des recherches faites aussi sur un moteur Otto, et il a trouvé tantôt 50, tantôt 72 de rendement pour la même machine. On a donc bien le droit de mettre en doute les valeurs obtenues pour le travail indiqué dans des conditions de vitesse si différentes et de déclarer, qu'à 200 tours, le travail calculé par M. Slaby est trop faible.

En dernière analyse, M. Witz ne peut que maintenir la règle pratique qu'il a déduite en 1883 de ses études sur les moteurs à gaz tonnant : Il faut chercher à se rapprocher, le plus possible, des détentes rapides qui ont fait la fortune du moteur primitif Langen et Otto. M. Slaby n'apporte aucun argument sérieux à l'encontre de cette opinion. De plus, n'a-t-il pas constaté, lui aussi, que, dans les grandes vitesse de marche, la température des gaz

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la décharge est beaucoup plus élevée que dans les marches lentes ? N'est-ce pas une preuve indéniable de l'action de la paroi ?

Tout lecteur impartial partagera ces idées sur le rôle des parois des moteurs à gaz : on peut discuter son importance, on ne saurait le nier absolument comme l'a fait M. Slaby, qui est, du reste, par trop visiblement hostile, à M. Aimé Witz, ce qui lui fait commettre de graves erreurs. C'est ainsi qu'il prétend que les recherches de MM. Brooks et Steward ont été publiées longtemps avant celles de M. Witz. Or, elles ont paru en Amérique, dans le *Van Nostrand Engineering Magazine*, en février 1884, tandis que les études de M. Witz ont été insérées dans les Annales de Chimie et de Physique, en novembre 1883, et M. Gautier-Villars en a fait paraître aussitôt un tiré à part, qui est depuis lors en librairie.

En somme, il convient de maintenir pour les moteurs à gaz l'exactitude des principes de l'école de M. Hirn, qui ont jeté une si grande lumière sur le fonctionnement de la machine à vapeur. En faisant varier la vitesse de 154 à 161 tours, la température du cylindre de 62 à 74 degrés, et le travail de 7 à 9 chevaux, on réalise 7 pour cent d'économie de gaz dans un moteur de 200 millim. de diamètre sur 400 de course, et l'on réduit la dépense d'eau. Les expériences publiques faites à Rouen et à Paris sur le moteur Simplex, par M. Witz, ont démontré ce fait. C'est une conséquence de sa théorie ; tout le monde peut la vérifier et en bénéficier. Toutes les arguties, les expériences mal faites et les conclusions erronées d'un *savant de Berlin*, en contradiction même avec ses compatriotes, ne sauraient en infirmier ni la réalité ni la valeur pratique.

(*Société industrielle du Nord de la France.*)

Régulateur de vitesse invariable pour moteur à gaz,

de M. Lenoir.

M. Lenoir vient de faire, à la *Société d'Encouragement* une communication sur un régulateur de vitesse qu'il a imaginé et qui se place entre le moteur et l'outil, pour corriger les irrégularités du moteur.

Prenons, dit-il, comme exemple un moteur à gaz Lenoir et à compression, marchant à la vitesse de 180 tours à la minute, ou 3 tours par seconde, et une machine Gramme, tournant à la vitesse de 1.200 tours et produisant 40 volts et 22 à 23 ampères, ce qui suffit à l'alimentation d'une quinzaine de lampes à incandescence.

Dans une marche idéale, la lumière sera parfaitement fixe, et on pourrait représenter le travail accompli par une ligne droite horizontale.

Mais le moteur ne donne qu'un seul coup utile pour 2 tours du volant.

Il en résulte fatalement des oscillations dans la vitesse.

Les variations du régime normal sont, en outre, accompagnées des variations, plus intenses encore, tenant au réglage du moteur,

En effet, le moteur, dont la force doit être, pour un bon travail, légèrement supérieure à la résistance à vaincre, verra bientôt sa vitesse s'accroître et monter, par exemple, jusqu'à 182 tours par minute ; à ce moment, l'action du régulateur fait manquer l'introduction du gaz dans le cylindre ; il n'y entrera que de l'air, et, par suite, il n'y aura pas de déflagration, et la vitesse du moteur se ralentira jusqu'à 117 tours, par exemple.

Le régulateur cessant alors son effet, le moteur reprendra ses allumages, et, sollicité par un coup de piston de 1.300 à 1.400 kilogrammes, reviendra peu à peu à sa vitesse normale, puis la dépassera et les phénomènes se reproduiront ainsi que nous l'avons indiqué.

Ces variations dans la vitesse du moteur, soit 4 à 5 tours par minute, seront plus accentuées sur la dynamo, qui est animée d'une vitesse bien plus considérable ; elles pourront atteindre 30 à 32 tours.

C'est pour remédier à l'influence de ces variations de vitesse et assurer la production d'une lumière très uniforme que M. Lenoir propose l'appareil suivant :

Il se compose d'un arbre intermédiaire horizontal muni d'un volant et d'une poulie fixe actionnant la machine électrique, et d'une seconde poulie qui, grâce à un encliquetage, peut être rendue fixe ou folle : fixe quand la vitesse augmente et folle quand la vitesse diminue.

Dans ce dernier cas, c'est la force accumulée dans le volant qui fait seule tourner l'arbre intermédiaire et la dynamo. Si elle est convenablement réglée, le mouvement pourra se continuer sans ralentissement sensible pendant deux ou trois secondes, quand il n'en faudra qu'une ou deux au moteur pour reprendre sa vitesse normale, et, il la retrouvera d'autant plus vite que son travail sistant est supprimé momentanément.

Cet appareil est d'autant plus utile que le moteur a un travail plus irrégulier, comme est le moteur à gaz à compression, qui ne travaille qu'un coup sur deux du piston.

Avec la disposition du *premier moteur Lenoir*, qui est à double effet et qui donne deux coups de piston par tour du volant, on arriverait, en le complétant par le nouvel appareil régulateur, à une fixité propre absolue.

(*Chronique industrielle.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Expositions, Brevets et Divers

Alambic brûleur et bassine à vapeur à double fond,

de M. Deroy fils aîné.

L'appareil représenté figure 12, que M. Deroy fils aîné (77, rue du Théâtre, à Grenelle-Paris), a fait figurer au Concours général agricole de Paris est d'une simplicité remarquable, et s'emploie pour distiller les vins, les cidres, les poirés, les piquettes, les marcs de raisin, de pommes, de poires et de fruits divers, aussi bien que les jus ou moûts de toute nature, et les fleurs, graines et plantes aromatiques.

Il est de beaucoup supérieur aux alambics ordinaires parce qu'il produit, sans repasse et au degré voulu, de l'eau-de-vie rectifiée d'une qualité plus fine et avec une économie considérable de temps, d'eau, et aussi de combustible.

Le chapiteau rectificateur 3, se place comme un couvercle ordinaire, et s'emboîte librement dans la gouttière au rebord supérieur de la chaudière 1 ; l'eau du trop plein du réfrigérent, qui vient se déverser par le robinet 10 au centre du chapiteau, s'écoule dans cette gouttière et y forme un joint hydraulique parfait, et toujours au niveau indiqué par le trop plein 2.

La chaudière 1, de forme cylindrique, convient également à tous les usages domestiques et industriels d'une ferme, d'un vignoble ou d'une propriété, tels que : cuisson des aliments pour les bestiaux, chauffage du lait, préparation des fromages, coulage de la lessive, fabrication des cristaux de tartre, etc.

Si l'on veut distiller des marcs, par exemple : ils seront de deux sortes :

1° les marcs secs, qui le plus souvent ont été conservés en fosses ;

2° les marcs non pressés, tels qu'on les retire de la cuve.

Dans les deux cas, avant de charger la chaudière, on y place une grille de fond, ou à défaut on garnit le fond d'une couche de paille longue, afin d'empêcher que la matière ne s'y attache. On met ensuite le marc additionné d'eau dans la proportion d'un tiers si l'on traite des marcs secs. Quand ils sont très secs, quelques distillateurs les font au préalable tremper dans de l'eau et les distillent ensuite dans la même proportion de deux tiers de marc pour un tiers d'eau. Mais si l'on distille des marcs sortant de la cuve, non pressés et contenant encore une certaine quantité de liquide vineux, on n'ajoute qu'environ un cinquième d'eau au lieu d'un tiers.

Quand on a, de cette façon, chargé la chaudière 1, on met en place le chapiteau 3 qui s'emboîte librement dans le rebord supérieur de la chaudière, puis on le relie au serpentin 7 par la collerette 4 et le col de cygne 6, et l'on allume le feu dans le fourneau 14, après avoir rempli d'eau le réfrigérant 8.

Les vapeurs venant de la chaudière, arrêtées par un diaphragme intérieur, sont obligées, avant d'arriver au col de cygne, de lécher en couche très mince toute la surface du chapiteau, laquelle, par une disposition spéciale, est maintenue humectée extérieurement d'une manière uniforme au moyen de l'écoulement, par le tuyau et robinet 10, d'une partie de l'eau tiède du trop-plein du réfrigérant. Les vapeurs d'eau et les huiles empyreumatiques qui s'élèvent de la chaudière se trouvent ainsi condensées à leur passage dans le chapiteau, de sorte qu'il n'arrive au col de cygne que des vapeurs riches et épurées : celles-ci se condensent dans le serpentin, et le produit en est recueilli à la sortie 13.

La manœuvre du robinet 10 suffit pour faire varier au gré du distillateur le degré de l'eau-de-vie, et la personne chargée de conduire l'appareil n'a pas besoin de connaître la distillation pour obtenir sans repasse, c'est-à-dire en une seule opération, en traitant des vins, des marcs, etc., de force moyenne, des eaux-de-vie pouvant varier à volonté de 50° à 64° avec les alambics de 25 à 100 litres, et de 50° à 70°, et au-delà avec ceux au-dessus de 100 l.

L'écoulement qui n'a pas pu trouver issue par le robinet 10, se fait par le trop plein 11, et l'alimentation en eau froide a lieu par l'entonnoir 9, tandis que l'on peut faire par le robinet 12, la vidange complète du refrigérant reposant sur le pied en bois 15.

Les marcs épuisés se retirent de la chaudière, soit par le haut à l'aide d'une griffe ou pince à marc, sorte de double fourche articulée, soit au moyen d'un tampon de décharge placé au bas de la chaudière et par lequel on extrait le marc après avoir fait écouler les parties liquides par le robinet de vidange dont le tampon est muni. La chaudière peut aussi être montée sur tourillons, et vidée par basculement.

Certains distillateurs, dans le but d'obtenir des produits

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

supérieurs, font macérer les marcs dans des cuves ou des barriques et les laissent fermenter à nouveau comme pour faire de la piquette, le liquide est ensuite tiré au clair, les marcs sont pressés et l'on distille les jus comme il a été dit plus haut.

M. Deroy fils aîné a également exposé au *Concours général agricole* de Paris divers spécimens de bassines à vapeur du genre de celle représentée par la figure 13.

Ce genre de bassine est généralement adopté, de préférence aux bassines à feu nu, par toutes les industries

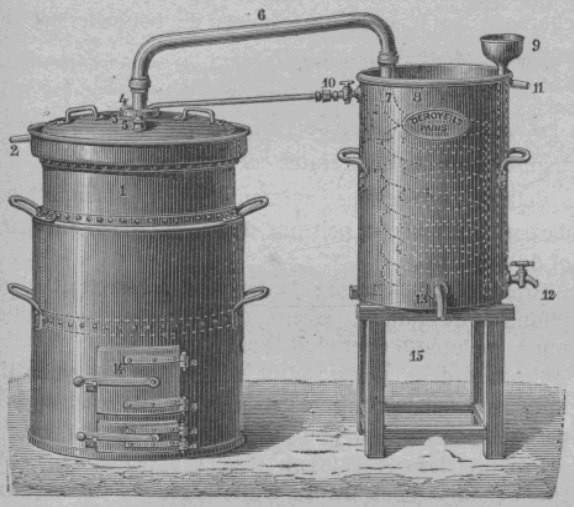


Figure 12.— Alambic système Deroy.

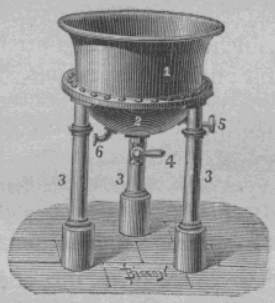


Figure 13.— Chaudière à double fond.

qui exigent une chaleur égale, rapide et à l'abri des coups de feu.

La bassine 1 est portée sur trois pieds en fonte 3, et le double fond 2 est muni d'un piétement d'entrée de vapeur 4, et d'un piétement de sortie des condensations 6, sur lesquels l'on fixe des robinets. Avec ces robinets il est facile d'augmenter ou de modérer l'action de la chaleur.

Après avoir rempli la bassine du produit à cuire ou à évaporer, on ouvre le robinet de sortie de condensations, puis celui d'entrée de vapeur. On règle ensuite le robinet de sortie de façon qu'il ne s'échappe que de l'eau chaude, mais point de vapeur ; quant au robinet de vapeur, il s'ouvre suivant la chaleur que l'on désire transmettre.

Exposition Universelle de 1889.

Classification générale

CLASSE 34 *(suite)*.

Broderies au plumetis, au crochet, etc. Broderies d'or, d'argent, de soie. Chasublerie. Broderies, tapisseries et autres ouvrages à la main.

Passementeries de soie, bourre de soie, laine poil de chèvre, poils divers, crin, fil et coton, lacets.

Passementeries en fin et en faux. Passementeries spéciales pour équipements militaires,

CLASSE 35.

Articles de bonneterie et de lingerie. — Objets et accessoires du vêtement.

Bonneterie de coton, de fil, de laine ou de cachemire, de soie, ou de bourre de soie, purs ou mélangés. Tissus élastiques ; tricots. Lingerie confectionnée pour hommes, pour femmes et pour enfants, layettes. Confections de flanelle et autres tissus de laine.

Corsets, cravates, gants, guêtres, jarretières, bretelles, éventails, écrans, parapluies, ombrelles, cannes, etc..

CLASSE 36.

Habillement des deux sexes.

Habits d'hommes, habits de femmes.

Chapellerie, coiffures des deux sexes ; fleurs artificielles et plumes.

Perruques et ouvrages en cheveux.

Chaussures.

Confections pour enfants.

Vêtements spéciaux aux diverses professions.

Costumes populaires des diverses contrées.

CLASSE 37.

Joaillerie et bijouterie.

Bijoux de métaux précieux ciselés, filigranés, ornés de pierres fines, etc..

Bijoux en doublé et en faux.

Bijoux en jayet, ambre, corail, nacre, acier, etc..

Diamants, pierres fines et imitations.

CLASSE 38.

Armes portatives .— Chasse.

Armes défensives : cuirasses, casques.

Armes contondantes : massues, casse-tête, etc..

Armes blanches : épées, sabres, baïonnettes, lances, haches, couteaux de chasse.

Armes de jet : arcs, arbalètes, etc., etc..

Armes à feu : fusils, carabines, pistolets, revolvers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Objets accessoires d'arquebuserie, etc..

Projectiles pleins ou creux, exploisibles. Capsules, amorces, cartouches.

Equipements de chasse, engins de dressage pour les chiens.

Matériel de salle d'escrime.

Classe 39.

Objets de voyage et de campement.

Malles, valises, sacoches, etc.. Nécessaires et trousses de voyage. Objets divers. Couvertures de voyage; coussins; coiffures; vêtements imperméables; bâtons ferrés; grappins; parasols.

Matériel portatif spécialement destiné aux voyages et expéditions scientifiques; nécessaires et bagages du géologue, du minéralogiste, du natura liste, du colon, du pionnier, etc..

Type et objets de campement. Lits, hamacs, sièges, pliants, etc..

Classe 40.

Bimbeloterie.

Poupées et jouets, figures de cire et figurines.

Jeux destinés aux récréations des enfants ou des adultes. Jouets instructifs et scientifiques.

GROUPE V.

Industries extractives, Produits bruts et ouvrés.

Classe 41.

Produits de l'exploitation des mines et de la métallurgie.

Collections et échantillons de roches, minéraux et minerais. Roches d'ornement, Roches dures, Matériaux réfracteires. Terres et argiles. Produits minéraux divers. Soufre brut. Sel gemme, sel des sources salées.

Combustibles minéraux, charbons divers, résidus et agglomérés. Asphaltes et roches asphaltiques. Bitume. Goudron minéral. Pétrole brut, etc..

Matériaux bruts : fontes, fers, aciers, fers aciéreux, cuivre, plomb, argent, zinc, etc.. Alliages métalliques.

Produits de l'art du laveur de cendres et de l'affineur de métaux précieux du batteur d'or, etc..

Produits de l'élaboration des métaux bruts : fontes moulées; cloches; fers marchands; fers spéciaux : tôles et fers-blancs; tôles de blindage, de construction, etc.

Tôles zinguées et plombées, etc..; tôles de cuivre, de plomb, de zinc., etc..

Métaux ouvrés : pièces de forge et de grosse serrurerie; roues et bandages; tubes sans soudure, chaînes, etc.

Produits de la tréfilerie. Aiguilles, épingles; câbles métalliques : treillages; tissus métalliques; tôles perforées.

Produits de la quincaillerie, de la taillanderie, de la ferronnerie, de la chaudronnerie, de la tôlerie, de la casserie et de la ferblanterie. Métaux ouvrés divers.

Classe 42.

Produits des exploitations et des industries forestières.

Echantillons d'essences forestières.

Bois d'œuvre, de chauffage et de construction. Bois ouvrés pour la marine; merrains; bois de fente.

Lièges; écorces textiles. Matières tannantes, colorantes, odorantes, résineuses, etc..

Produits des industries forestières : bois torréfiés et charbons; potasses brutes; objets de boisselleries, de vannerie, de sparterie, sabots, etc..

Classe 43.

Produits de la chasse. — Produits, engins et instruments de la pêche et des cueillettes.

Collections et dessins d'animaux terrestre et amphibies, d'oiseaux, d'œufs, de poissons, de cétacés, de mollusques et de crustacés.

Produits de la chasse : fourrures et pelleteries, crins, plumes brutes, duvets, cornes, dents, ivoire, os, écaille, musc, castoréum et produits analogues.

Produits de la pêche : huile de baleine, spermacéti, Fanons de baleine; ambre gris, coquilles de mollusques, perles, nacre, sépia, pourpre; coraux, éponges, etc.

Produits des cueillettes ou récoltes obtenues sans culture : champignons, truffes, fruits sauvages, lichens employés pour teinture, aliment et fourrage; sèves fermentées; quinquinas; écorces et filaments utiles; cires, gommes-résines; caoutchouc brut, gutta-percha, etc..

Pièges et engins : lignes et hameçons, harpons, filets, appareils et appâts de pêche.

Appareils et instruments pour la récolte des produits obtenus sans culture.

Classe 44.

Produits agricoles non alimentaires.

Matières textiles : cotons bruts, lins et chanvres teillés et non teillés, fibres végétales textiles de toute nature; laines brutes lavées ou non lavées; cocons de vers à soie.

Produits agricoles divers employés dans l'industrie, dans la pharmacie et dans l'économie domestique, plantes oléagineuses, huiles, cires, résines.

Tabacs en feuilles ou fabriqués. Amadous. Matières tannantes et tinctoriales.

Fourrages conservés et matières spécialement destinées à la nourriture des bestiaux.

Classe 45.

Produits chimiques et pharmaceutiques.

Acides, alcalis, sels de toutes sortes. Sels marins et produits de l'exploitation des eaux mères.

Clermont (Oise). — Imprimerie DAIX Frères, 3, Place Saint-André. — Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE. — N° 227. — **Chronique du mois.** — *Rogez*, A propos du nouveau projet de loi sur les Sociétés par actions, p. 29. — **Outils et Machines-Outils.** — *Escher, Wyss et Cie*, Machine automatique à polir et à canneler les cylindres de meunerie ; Moulins broyeurs et convertisseur, p. 30. — *E. Montagne*, Force motrice nécessaire dans un moulin à cylindres, p. 34. — *Antifriction Conveyor C°*, Système d'hélice transporteuse sans frottement, p. 35. — **Expositions, Brevets et divers.** — *Persoz*, Procédé pour assurer la conservation des blés ensilés, p. 35. — *Dr Bodenbender*, Propriétés et emplois de la saccharine de Fahlberg, p. 36. — — *D. M. Osborne et C°*, Nouvelle faucheuse perfectionnée et moissonneuse-lieuse, p. 39. — *Marot*, Nouveau système de trieur mixte, à alvéoles, p. 40. — *N. Orbec*, De l'emploi du gland comme adjuvant du grain, pour les animaux de basse-cour, p. 40. — *E. Bodin*, Batteuse à manège et tarare perfectionné des 3 croix, p. 40. — *Ville de Nevers*, Exposition industrielle à l'occasion du Concours régional, du 28 mai au 1er juillet, p. 42. — *En Italie*, Concours international de séchoirs pour céréales et spécialement pour le maïs, p. 42. — **Nouvelles et Informations.** — Le numéro illustré annuel du *Northwestern Miller*, p. 44. — Nouvelles installations de MM *Brault, Teisset et Gillet*, p. 44. — Distinction honorifique accordée à M. *Deconinck*, d'Arras, p. 44.

Chronique du Mois.

Rogez.

A propos du Projet de la nouvelle loi sur les Sociétés par actions.

La Société Industrielle du Nord de la France, a chargé une Commission spéciale d'étudier le projet de la loi sur les Sociétés par actions, présenté à la Chambre des Députés, et de formuler son avis sur les critiques qui en ont été faites par les Chambres de Commerce de Lille et de Lyon (1). M. Rogez, rapporteur de cette Commission, a donné, comme suit, l'impression de la Commission en y ajoutant les réflexions que cette étude lui avait suggérées.

Le projet de loi a été, on le sent, longuement mûri, et élaboré par des hommes d'une haute compétence, qui se sont efforcés de concilier les intérêts si variés et si multiples que présente une loi de cette nature. Ils ont été évidemment guidés pas le désir de répondre, dans toute la mesure du possible, au but qui a dicté ce nouveau projet, c'est-à-dire la répression des abus auxquels a donné lieu l'insuffisance de la loi de 1867. Peut-être même se sont ils laissés entraîner trop loin dans cette voie, en prenant des dispositions trop rigoureuses concernant les apports, la responsabilité des administrateurs et des commissaires, et surtout en aggravant considérablement les pénalités pour des infractions à la loi, ou des formalités non remplies, qui, dans un certain nombre de cas, peuvent aussi bien être le résultat de l'ignorance que de la mauvaise foi.

Ces dispositions restrictives ont provoqué les critiques, très sérieusement motivées de la Chambre de Commerce de Lyon, et nous partagerions son avis, qu'il serait très désirable de donner un caractère plus libéral à la nouvelle loi, s'il était possible de considérer simplement comme exceptionnels les scandales financiers qui ont marqué les années 1881 et 1882 ; or, c'est là, précisément, ce qu'il importe d'empêcher.

Sans doute, ces abus ne sont plus depuis lors, aussi fréquents, et ils n'ont plus atteint les mêmes proportions, mais cela ne tient-il pas uniquement à l'extrême réserve que ces graves évènements ont engagé les capitalistes à apporter dans leurs placements et à la crise industrielle et commerciale que nous traversons ?

Nous le pensons, et il est à craindre, si l'on ne prend pas les mesures protectrices prévues par le nouveau projet de loi, de voir se reproduire les tripotages financiers qui ont fait de si nombreuses victimes pendant les susdites années, dès que l'état des affaires redeviendra plus prospère !

(1) Membres de la commission, MM. Brunet, Ed. Crépy et Rogez ; ce dernier a été nommé rapporteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cela est absolument probable, et c'est ce qui empêche M. Rogez, à son grand regret, de donner aux critiques formulées par la Chambre de Commerce de Lyon une adhésion aussi complète que l'on pourrait le désirer. M. Rogez dit à son grand regret, parce qu'à son avis, les nombreuses restrictions et complications de la nouvelle loi ne pourront qu'apporter de sérieuses entraves à notre développement industriel et commercial. Il serait donc à désirer que l'on pût, dans les discussions auxquelles donnera lieu le projet de loi, arriver à une entente sur des bases se rapprochant le plus possible des vœux exprimés par la Chambre de Commerce de Lyon, tout en ne perdant pas de vue l'esprit et la nécessité qui dictent cette nouvelle loi.

Nous aurions, au contraire, désiré que l'on pût maintenir une mesure qui avait été proposée, et qui imposait à toute société par actions de mettre en réserve tous les bénéfices dépassant 10 pour 100.

Cette disposition a, il faut l'avouer, quelque chose d'arbitraire (au moins en apparence), et c'est sans doute ce qui l'a fait rejeter, mais n'avons-nous pas vu des sociétés distribuer des dividendes considérables (s'élevant jusqu'à 30 et 35 pour 100), puis, quelques années plus tard, être obligées de liquider, précisément parce que ces bénéfices importants avaient amené une concurrence qui devait forcément les réduire, et quelquefois même les remplacer par des pertes.

Dans les périodes prospères les particuliers accumulent, au moins pendant un certain temps, les bénéfices qu'ils réalisent et cela leur permet de parer aux mauvaises années et aux crises qui succèdent aux moments de prospérité. N'y aurait-il donc pas prudence à imposer la même règle aux sociétés par actions, au moins, jusqu'à ce que la réserve ait atteint un chiffre représentant : soit la totalité, soit une certaine partie du capital assez importante au moins pour faire face aux éventualités pénibles.

M. Rogez sait que la question est très délicate ; mais si, par une combinaison quelconque, nos législateurs pouvaient la résoudre, ils amélioreraient très sensiblement, le projet de loi.

La Commission est, de plus, absolument acquise aux remarques présentées par la Commission de législation de la *Chambre de Commerce de Lille*, et si nettement développées dans le rapport de M. Labbé-Rousselle, et elle s'associe complétement aux observations de cette dernière.

Outils et Machines-Outils

Escher, Wyss & Cie.

Machine automatique à polir et à canneler les cylindres de meunerie.

Moulins broyeurs et convertisseurs (1).

La maison Escher-Wyss et Cie de Ravensbourg est une des plus anciennement et des plus honorablement connues en Allemagne, pour la construction du matériel de mouture, puisque sa création remonte à 1844. L'une des premières elle s'est ralliée à la nouvelle mouture, et l'on peut dire qu'elle surpasse toutes les autres maisons d'Allemagne pour le soin judicieux avec lequel sont combinés et construits tous les remarquables appareils qu'elle est à même de fournir. Ne pouvant pas, dans un cadre trop étroit, les décrire tous, nous ferons un choix parmi les plus intéressants.

La figure 14 représente la machine automatique à polir et à canneler les cylindres qui déjà, avait été fort remarquée en 1885, à Paris, à l'*Exposition internationale de meunerie, de boulangerie, et des industries qui s'y rapportent.*

Cette machine se distingue par la simplicité de sa construction : elle est facile à manier en suivant les instructions que les constructeurs fournissent à leurs clients avec un tableau pour régler l'appareil.

Ayant, depuis plusieurs années, un grand nombre de ces machines travaillant dans les ateliers, et ayant fourni la plupart de celles qui fonctionnent, MM. Escher, Wyss et Cie ont une longue expérience, qui leur a permis de les éprouver de toutes les façons, et de les perfectionner. Elles ont une construction solide, et produisent une cannelure symétrique et propre, ce qui est très nécessaire pour une bonne mouture avec les cylindres. Nous pouvons donc recommander ces machines à polir et à canneler parmi les meilleures qui existent.

Avec la même machine, on peut polir et canneler avantageusement tous les cylindres de 180 à 600 mm. de diamètre, et de 200 à 800 mm. de longueur. Dans ces machines, le mécanisme pour polir les cylindres est tel, qu'il ne produit aucune poussière, de sorte que la machine ne peut être endommagée. Les cylindres peuvent être cannelés de droite ou de gauche, les lunettes sont mobiles et peuvent être réglées à volonté.

(1) **Représentant unique** à Paris, M. E. LEGRIS, ingénieur, 56, boulevard du Mont-Parnasse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les appareils de MM. Escher, Wyss et Cie se recommandent pour les minoteries importantes, qui possèdent plusieurs moulins à cylindres, et pour les ateliers mécaniques de pays agricoles où se trouvent un certain nombre de meuneries, installées avec des moulins à cylindres. Les meuniers qui possèdent une telle machine, évitent les grandes pertes de temps et les frais de transports qui résultent de la nécessité d'envoyer les cylindres à l'usine pour les faire polir et canneler ; ils réduisent aussi le temps pendant lequel les moulins ne peuvent travailler, car, de cette manière, outre la perte de temps pour le transport, on évite aussi les délais de livraison pris par les usines, à cause du nombre infini des demandes de ce genre qui ne cessent de leur arriver continuellement.

Toutes ces machines travaillent automatiquement : la seule occupation de l'ouvrier consiste à placer les cylindres, à apprêter les outils, et à graisser la machine. Il suffit d'aiguiser l'outil à canneler une ou deux fois par jour ; l'ouvrier peut donc être utilisé à d'autres emplois. Bien que le maniement de cet appareil soit très facile, MM. Escher, Wyss et Cie sont disposés à recevoir, sans frais, dans leurs ateliers les ouvriers étrangers pour leur donner les instructions voulues.

Dans tous les cas ils garantissent la marche précise de leurs appareils et l'emploi des matériaux de première qualité. Sur demande, ils se chargent du montage et de la mise en marche par leurs monteurs, contre payement des frais.

Les figures 15 et 16 représentent les nouveaux types de moulins à cylindre, *Evviva* établis récemment par la *Maison Escher, Wyss et Cie*.

La construction de ces moulins à cylindres est entièrement modifiée, et les défauts qui se sont autrefois présentés dans la pratique sont complètement disparus.

Ils se distinguent surtout de tous les autres systèmes, par leurs dispositions parfaites en tous points, qui sont basées, dans tous leurs détails, sur les résultats d'une expérience pratique : comparés à la plupart des autres systèmes, ils obvient complètement à leurs imperfections multiples.

Le grain à moudre passe par un conduit dans une trémie pour alimenter la machine ; le cylindre d'alimentation est d'un très grand diamètre, de façon à éviter toute espèce d'engorgement dans cette trémie.

Le réglage du cylindre mobile se fait au moyen d'un levier ; son axe est placé dans des paliers à longue portée qui empêchent les faux frottements et par suite tout échauffement.

Pour éviter aux cylindres de marcher à vide, par suite du manque d'alimentation, il est ajouté, au gré de l'acheteur, un mécanisme automatique fort simple, de façon que les cylindres s'écartent d'eux-mêmes.

Les tiroirs qui servent d'ouvertures pour contrôler ou vérifier la mouture, étaient autrefois disposés d'une manière si peu pratique, que, quand on ouvrait ces tiroirs, la farine, qui y adhérait toujours à l'intérieur, était rejetée, et de même la fine farine était chassée au-dehors par la rotation du cylindre de devant. Ces défauts sont supprimés par la construction nouvelle.

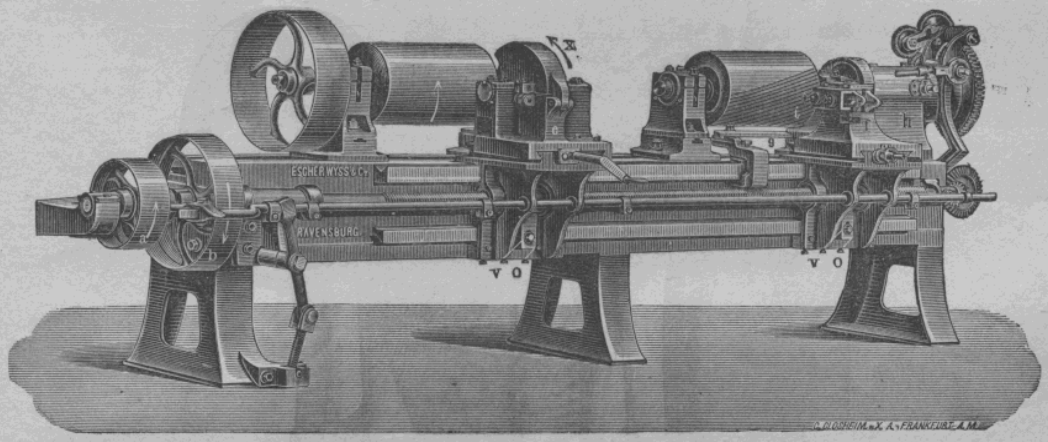


Figure 14. — Machine automatique à polir et à canneler les cylindres.

En effet, le clapet de contrôle est suspendu à l'intérieur : en s'ouvrant, il empêche que le cylindre soit jamais touché, et prévient tout accident possible, tandis que la mouture reste à l'intérieur du moulin. Ce clapet est pourvu d'un mécanisme de frein, par lequel, on peut lui donner la position voulue, nécessaire, pour faire tout contrôle facilement, ou toute vérification à volonté.

Les paliers, proportionnellement très longs, sont mobiles dans leurs supports ; par là, on obtient que les tourillons s'ajustent *automatiquement* sur toute la longueur et on a, de la façon la plus parfaite, une marche sans effort, et une longue durée des coussinets.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tous les organes sont montés sur un bâti fondu d'une seule pièce, de sorte que toute espèce de déviation ou de trépidation des cylindres est sûrement évitée ; ils restent toujours exactement dans leur position, condition absolument nécessaire pour un broyage mathématique et constant.

Les proportions convenables adoptées donnent, enfin, à ces moulins une forme élégante et une stabilité remarquable.

Les cylindres en fonte extra-dure, trempée d'une grande épaisseur, peuvent être recannelés de 15 à 20 fois ; la matière est très homogène, dure et tenace, par conséquent, les cannelures durent bien et ces cylindres sont d'une longue application, tournant toujours bien parallèles sur des axes en acier.

Par un simple déplacement des écrous, on peut enlever les paliers et les nettoyer, sans qu'il soit nécessaire de déplacer les cylindres.

Pour enlever les cylindres, afin de les recanneler, il suffit de dévisser quelques écrous des paliers et l'on peut les retirer avec la plus grande facilité. Cette disposition particulière fait disparaître les complications habituelles d'un démontage difficile et méticuleux.

Le tiroir de réglage sur le cylindre d'alimentation est guidé par un engrenage et une crémaillère : un petit levier sert pour son déplacement à volonté, et un petit écrou à ailes fixe ce tiroir. Le cylindre d'alimentation est arrêté par un simple levier à main, ou mieux encore, automatiquement.

Pour placer les cylindres à une distance plus ou moins grande, il suffit de déplacer le levier de réglage. A droite et à gauche sont des vis d'appel qui servent pour régler le travail de la mouture plus ou moins grosse. Si, par hasard, il se trouve de la marchandise amassée entre les cylindres avant la mise en marche, on peut, au moyen du dit levier, séparer les cylindres, afin de la faire tomber. On évite ainsi que les courroies glissent et s'échappent des poulies.

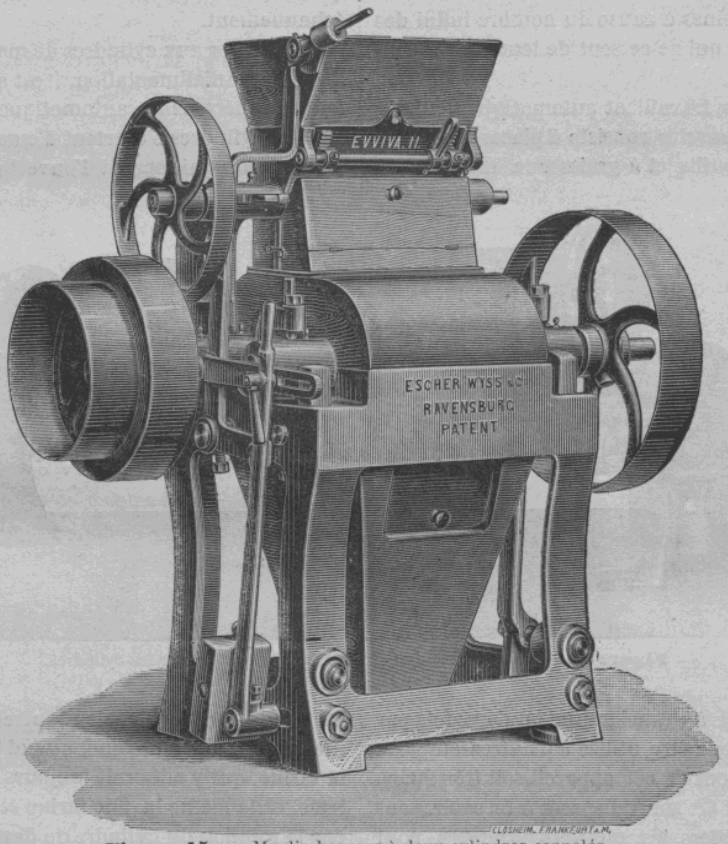


Figure 15. — Moulin broyeur à deux cylindres cannelés.

Tout l'agencement du contrôle de la mouture, et du réglage de l'alimentation et des cylindres, se trouve en avant de la machine ; tout est ainsi, pendant la marche, aisément accessible et commode à remettre en place et à surveiller.

Pour écarter facilement le cylindre mobile, lors du passage d'un corps dur étranger, on obtient avec des ressorts un écartement instantané et préférable à celui qu'on obtiendrait avec des poids.

Le graissage des paliers, dans ce système de construc-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion, se fait *automatiquement* par le moyen d'une mèche d'aspiration, qui se trouve à la partie inférieure du coussinet et qui conduit toujours sur les tourillons une huile pure et fluide.

Après que les paliers ont été remplis d'huile, il y en a pour environ six mois, car la consommation est très minime. Un pareil palier ne consommant en quatre ou six mois que la quantité qu'un autre, de même grandeur, consommerait en une semaine.

Le graissage au moyen de la mèche aspirante, est le plus rationnel et le moins coûteux : cela est prouvé d'une façon éclatante par les compagnies de chemins de fer. Ce système est le seul qui lubrifie régulièrement et proportionnellement aux vitesses et diamètres des axes : supérieur à celui qui est obtenu au moyen des galets graisseurs adoptés par quelques fabricants : l'huile est décomposée par les galets, qui la remuent constamment à une vitesse très grande, et alors, elle se dessèche et forme rapidement du cambouis de sorte que les galets graisseurs sont plus nuisibles qu'utiles.

En somme, les appareils que nous avons représentés dans les figures 15 et 16 sont surtout recommandables pour les petits moulins, qui, en 15 heures, ne produisent pas plus de 7.500 kilogrammes de mouture haute ou 4.500 kilogrammes de mouture basse, car ils peuvent effectuer avantageusement tous les passages avec un *seul moulin* à cylindres. Dans ce cas, les cylindres sont munis de poulies à gradins, et les vitesses différentielles ainsi produites, remplacent parfaitement des cannelures différentes. On obtient, par exemple, pour la mouture haute, après cinq ou six passages (et pour la mouture basse, après trois passages) de très beaux gruaux, de très belles farines, et du son pur.

Au moyen d'une telle installation de concassage simple, on a, à l'opposé des grandes installations de cinq à six moulins, de grands profits, par suite du peu d'emplacement exigé et du peu de force motrice nécessaire, et enfin à cause du petit capital qu'elle réclame.

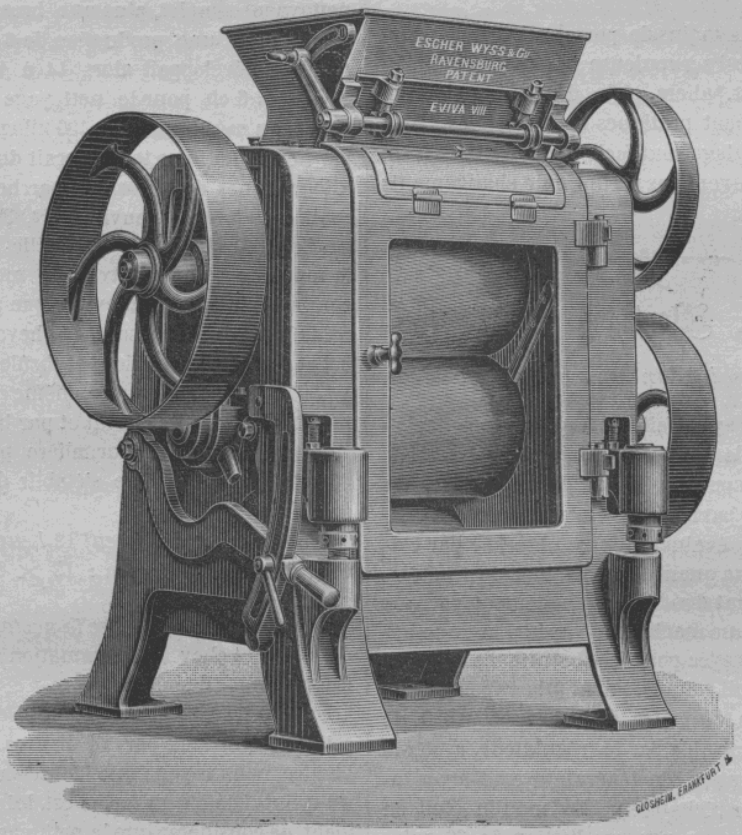


Figure 16. — Convertisseur à deux cylindres lisses.

Les moulins à quatre cylindres sont préférables, pour les petites meuneries qui font tout le broyage au moyen d'une paire de cylindres. Ces moulins peuvent être séparés par une cloison, afin que chaque paire de cylindres travaille séparément, et fournisse un broyage différent. Chaque moulin remplace, alors, deux petits moulins ; car, pour quatre passages, deux seulement sont nécessaires, et pour six, trois suffisent.

Les commandes et les vitesses différentielles des cylindres s'obtiennent par des courroies, l'alimentation de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la mouture sur les cylindres se produit, de la manière la plus avantageuse et l'on obtient un bon fonctionnement et une marche très douce.

MM. Escher, Wyss et Cie n'adaptent des engrenages, pour les vitesses différentielles des cylindres, que sur commande spéciale.

De même, à la volonté de l'acheteur, le moulin sera muni d'un arrêt automatique, qui donne une sûreté absolue, en cas de négligence ou d'empêchement de surveillance, si l'alimentation manque. Une sonnerie indique au service, après que les cylindres se sont séparés, que la quantité de mouture, qu'on a mise en train, est épuisée.

On a ainsi besoin de moins de personnel, car la surveillance n'est pas aussi scrupuleuse ; de plus, le graissage, le nettoyage des paliers, et la disposition du contrôle, sont excessivement pratiques et accessibles. Tous les mécanismes du réglage sont facilement visitables, solides et sûrs, et ne peuvent pas produire de changements involontaires.

E. Montagne.

Force motrice nécessaire dans un moulin à cylindres.

M. Wunschendorff ayant fait, il y à quinze mois, installer son moulin, près de Chateau-Villain, avec les appareils de MM. Brault, Teisset et Gillet, des expériences très sérieuses ont été faites par M. Montagne ingénieur, à Châtillon-sur-Seine, pour évaluer la force absorbée par cette installation pour une quantité déterminée de produits.

La force motrice étant donnée habituellement par une roue hydraulique et une machine à vapeur, la roue hydraulique fut désembrayée pour la circonstance de sorte que le moulin marchait complètement à la vapeur. Cette machine a 0m250 de diamètre de piston et 0m500 de course, avec détente variable par le régulateur, système Duvergier, et condensation ; le générateur est à foyer intérieur avec bouilleur-réchauffeur. Le moulin était en plein fonctionnement pour une production de 60 quintaux de marchandises finies par 24 heures.

Toutes les transmissions étant en mouvement (il y en a, en les ajoutant, 46 à 47 mètres horizontales, plus 10 mètres verticales), soutenues par 40 paliers ou boîtards, portent 7 paires d'engrenages sans compter les engrenages moteurs de la roue hydraulique, et 26 poulies ou cônes à degrès, les poulies placées sur les machines ne sont pas comprises. Cette grande quantité de transmissions, pour une installation de 70 quintaux seulement, avait été nécessitée par le peu de commodité qu'offrait la cage du moulin.

On fit marcher à la fois les broyeur, convertisseur, détacheur, meule à gruaux, et 7 bluteries ou diviseurs, plus un *sasseur Rose N°* 1, et environ 38 mètres de vis, (sans compter les vis de bluterie), 5 élévateurs, un râteau et le monte-sacs ; toutes les machines étant ainsi en travail, les forces relevées sur la machine ont été 7,8 ch., 8 ch. et 8,1 ch.; la machine marchait de 0,09 à 0,1 d'introduction, et la pression à la chaudière était de 5 kilogrammes. Dans ces conditions de marche, cette machine dépensait 1kg15 à 1kg12 de houille vaporisant 9 kilogrammes au générateur ; c'est donc 3,2 ch. pour 100 kilogrammes de blé écrasé par heure ou 3kg,680 de houille pour la mouture complète seulement, *sans le nettoyage* du grain. Ensuite, le moulin conservant sa même allure, le nettoyage complet, plus une brosse à blé, a été mis en travail pour une production de 6 à 7 sacs à l'heure : la machine développait alors 14 à 14,2 ch., ce qui fait 14 — 8 = 6 ch. pour le nettoyage du blé, soit environ 1 cheval au *maximum*, par 100 kilogrammes de blé nettoyé par heure. La force totale serait donc de 4,2 ch. pour 100 kilogrammes de blé écrasé par heure, soit une consommation de houille d'environ 4kg,830, compris le nettoyage. Ce chiffre de 4kg830 de houille brûlée serait exact si la machine à vapeur avait la même consommation de combustible pour 14 chevaux que pour 8 chevaux, mais cela n'est pas : en faisant 14 chevaux, elle marche entre 0,2 et 0,25 d'introduction et brûle, dans ces conditions, 1kg,300 à 1kg,400 de houille, même qualité que précédemment, par force de cheval et par heure.

La consommation journalière, pour une production de 60 quintaux peut donc s'établir d'après les chiffres qui précèdent.

Moulin marchant seul 12 *heures ;* force dépensée 8 chevaux consommation : $12 \times 8 \times 1{,}15 = 110$ kilogrammes de houille.

Moulin marchant avec le nettoyage 12 *heures* ; force dépensée 14 chev., consommation : $12 \times 14 \times 1{,}4 = 235$ kilogrammes de houille.

En somme si l'on considère que la production du moulin est de 60 quintaux par 24 heures, soit 2,50 quintaux à l'heure, nous voyons que la force nécessaire pour réduire un quintal de blé en farine est de 14/2,50 = 5 ch.60. Il convient de considérer que le nettoyage n'a pas dû marcher pendant 24 heures, mais au plus 14 à 16 heures, ce qui réduit encore le chiffre ci-dessus et le fait égal au plus à 5 chevaux, chiffre peu élevé, et qui ne paraît pas d'accord avec les assertions émises par M. Armengaud aîné. Celui-ci, en effet, dans un article sur les expériences de mouture, publié dans le *Bulletin technologique de Mar-sAvril* 1884, s'exprime ainsi : « Quand à nous, nous admettons que, toutes choses égales d'ailleurs, pour une production donnée, le moulin à meules prend moins de force que le moulin à cylindres ; ce qui peut s'expliquer non seulement parce que les opérations sont moins multipliées, mais encore parce que les pierres sont montées sur pointal, tandis que les rouleaux tour-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nent sur des axes horizontaux, disposition qui offre en général plus de résistance que celle sur pivot. »

Ajoutons que, dans le même article, M. Armengaud indique comme production *maximum* constatée dans les moulins à meules pour mouture basse de l'usine dite *de la Réserve*, à Corbeil, un travail de 15 kilogrammes 500 de blé à l'heure avec un cheval, tandis que les chiffres cités ci-dessus nous donnent 20 kilogrammes à l'heure : ce serait donc une économie de force de 30 pour 100 sur la mouture basse à meules.

M. Montagne tient, de plus, à faire remarquer que, si les transmissions sont nombreuses, elles ont été soignées en conséquence : presque tous les arbres tournent dans des paliers graisseurs à longue portées ; de plus, il n'y a qu'un seul appareil broyeur à changement de vitesse, dans lequel se font les six passages, et un seul convertisseur, le moulin n'ayant pu se prêter à l'installation de 3 appareils doubles.

Anti-friction Conveyor Co.

Système d'hélice transporteuse sans frottement.

Tout le monde sait que la meunerie emploie beaucoup de transporteurs à vis sans fin pour faire passer les produits de la mouture d'un appareil à l'autre, et même d'un bâtiment à un bâtiment voisin.

Dans un transporteur d'un nouveau genre, récemment imaginé et construit, à Londres, par la Compagnie dite *Anti-Friction Conveyor Company*, la vis sans fin se compose simplement d'une tige ronde en acier fondu au creuset, tordue en spirale comme un ressort à boudin, et dont les spires sont suffisamment écartées.

Cette vis sans fin, en une ou plusieurs pièces, est reliée, par un certain nombre de bras, à un arbre central qui est installé comme à l'ordinaire à l'intérieur du transporteur. Ces bras sont espacés le plus possible et se réduisent à deux, un à chaque extrémité quand l'appareil n'est pas d'une grande longueur. La vis conserve toute son élasticité. En donnant à cette vis sans fin un mouvement de rotation, dont la vitesse peut être très considérable (1.500 tours par minute), par suite de l'absence de frottement, toute la masse de grain prend un mouvement de translation rapide et sans chocs.

Cet appareil peut d'ailleurs s'appliquer à toute espèce de produit pulvérulent. Sa simplicité le rend peu coûteux et très durable, et sa grande vitesse de rotation permet, pour une production donnée, de réduire les dimensions transversales du transporteur. Enfin l'absence de frottement entre la vis et le grain empêche toute détérioration de celui-ci, et le fonctionnement exige beaucoup moins de force que pour les appareils ordinairement employés.

Expositions, Brevets et Divers

Persoz.

Procédé pour assurer la conservation des blés ensilés.

Les opinions sont contradictoires sous le rapport de l'ensilage des grains : cela tient à ce que l'on ne s'est pas parfaitement rendu compte du vrai sens de l'expression *blé sec*. M. Persoz a établi, en effet, par suite des expériences auxquelles il s'est livré, que la proportion d'eau contenue dans le blé peut varier de 8, 5 à 18, 5 pour 100.

On voit donc qu'il peut exister entre des blés réputés secs des différences qui vont jusqu'à 10 pour 100. Ces différences se traduisent par des propriétés qui permettent de classer les blés en deux catégories :

1° ceux qui renferment plus de 9 pour 100 d'eau ;

2° ceux qui renferment 9 pour 100 d'eau et au-dessous.

Les blés de ces deux catégories étant introduits dans des flacons bouchés à l'émeri, et ceux-ci étant exposés à l'action rayonnante des corps environnants, il se passe un phénomène que l'on ne saurait mieux comparer qu'à une sorte de transpiration. Sur les parois directement opposées à l'action calorique, on voit l'eau se condenser sous forme de gouttelettes, de manière à rendre adhérents en certains points, les grains de blé qu'elles ont mouillés à l'extérieur.

La source calorifique étant constante et continuant d'agir dans la même direction, on peut, à volonté, en laissant le flacon en place ou en faisant varier sa position, donner au phénomène toute son amplitude sur un point, ou le faire disparaître et reparaître successivement sur les diverses parties du vase.

Les blés de la première catégorie *transpirent* à de basses températures, et d'autant plus facilement qu'ils retiennent plus l'eau. On comprend dès lors qu'ils ne puissent se conserver intacts qu'à des températures peu élevées et sous des actions calorifiques égales, la moindre différence de température ayant pour résultat inévitable de transporter et d'accumuler une partie de l'eau sur un point, où elle finit par déterminer des phénomènes d'altération qui se propagent dans toute la masse. C'est ainsi que M. Persoz a vu du blé qui était renfermé dans des flacons bouchés à l'émeri et qui contenait seulement 15 pour 100 d'eau, s'altérer en quelques semaines.

Quant aux blés de la seconde catégorie, leur *transpiration* ne se manifeste jamais à des températures basses ; il faut l'action des rayons solaires, et alors, au lieu de goutelettes d'eau, c'est une légère buée qui apparaît à la paroi intérieure du vase ; mais les grains ne contractent jamais d'adhérence avec le vase.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La conséquence à tirer de ces expériences, au point de vue de la conservation des grains, est très simple : c'est de prévenir cette espèce de transpiration, et au besoin d'en combattre les effets au moyen d'un agent énergique, facile à se procurer, abordable pour tous par son bas prix et susceptible d'être utilisé en agriculture après avoir servi à la conservation du grain. C'est à la chaux que M. Persoz a eu recours comme réunissant tous ces avantages, et il a fait sûrement les constatations suivantes qui permettent d'ensiler les grains sans danger.

1° Moyennant l'intervention de la chaux l'on est parvenu à conserver du blé intact dans des circonstances tellement favorables à son altération que le même blé pouvait à peine se conserver un mois renfermé dans des flacons bouchés à l'émeri, et qu'au contraire, après environ vingt-neuf mois, ce blé, conservé à la chaux, n'avait perdu aucune de ses qualités et possédait encore toutes ses propriétés germinatives.

2° Du blé qu'on avait fait germer, ayant été mélangé avec de la chaux, la germination n'a pas tardé à s'arrêter, et, de plus, passé au crible et ventilé, il ne manifestait aucun goût qui pût le faire remarquer,

3° Enfin, du blé en état de décomposition ayant été pareillement traité par la chaux vive, la fermentation a bientôt cessé, et ce blé, criblé, ventilé, lavé et séché, pouvait, jusqu'à un certain point, se confondre avec un blé ordinaire, quoiqu'il eût perdu environ 25 pour 100 de son poids par la fermentation.

M. Persoz observe, en terminant, que des passages au crible et au ventilateur débarrasseront toujours le blé de la chaux dont il est imprégné.

« Le seul inconvenient que puisse offrir un blé ainsi conservé, c'est d'être extrêmement dur et sec.

Dr Bodenbender.

Propriétés et emplois de la saccharine de Fahlberg

Nous avons eu déjà l'occasion de dire à nos lecteurs quelques mots de la saccharine sulfo benzoïque, nouvelle matière sucrée récemment découverte par Fahlberg, (1). C'est donc avec intérêt qu'ils apprendront que le Docteur Constant Fahlberg, de New-York, a écrit dans sa dernière brochure intitulée: *La saccharine, sa préparation, ses propriétés et son application, par rapport à sa position vis-à-vis de la grande industrie chimique*: « du moment qu'on a réussi à réduire notablement les frais de préparation de ce corps, on a placé la pierre de fondation d'une industrie pleine de promesses.

« Et puisqu'on a établi aussi que, en outre de sa douceur considérablement plus grande, la saccharine possède encore d'autres qualités précieuses, qui n'appartiennent pas à la saccharose (sucre de canne), cette substance trouverait des débouchés beaucoup plus étendus ; C'est ainsi qu'on espère préparer, par le mélange de glucose (sucre de raisin ou sucre d'amidon) et de saccharine, un produit capable de remplacer le sucre de canne sous tous les rapports, le surpassant même en ce qui concerne la douceur, sans parler du prix notablement moindre de ce produit. »

Alors l'auteur découvre une vaste perspective pour d'autres industries. Ainsi, avec la demande de saccharine, augmenterait la demande d'acide sulfurique, d'acide chlorhydrique, de soude, etc.. L'agriculture rentrerait en possession d'une grande partie des terres jadis plantées de betteraves à sucre pour y cultiver du grain afin d'y produire une quantité d'amidon plus forte que du sucre. L'amidon serait ensuite convertie en glucose et celle-ci, mélangé avec de la saccharine, se substituerait au sucre de canne. L'industrie du sucre de betteraves (le sucre de canne à sucre semblant devoir continuer d'exister) aurait comme consolation de sa déchéance, l'espoir de pouvoir utiliser à la préparation de la glucosse, ses chaudières à cuire dans le vide, ses filtres-preses, ses filtres à noir, etc.. L'industrie du charbon et du pétrole prendrait un nouvel essor par l'application de ses produits, les hydrocarbures de la série du benzole pour la préparation de la saccharine. On voit les très vastes conséquences que l'inventeur de la saccharine assigne à la douceur propre à ce corps.

Le nom scientifique de la saccharine est acide anhydro-orthosulfurique benzoïque ou sulfo-benzoïque ; le nom de saccharine (1) fut attribué à ce corps, par Fahlberg en 1879, quand il eut découvert que cette substance, mélangée avec de la glucose, donne un produit d'un goût très analogue à celui du sucre de canne.

Quant aux méthodes de préparation de la saccharine, elles sont, à ce que dit l'auteur, actuellement l'objet de demandes de brevets et seront publiées prochainement (2).

Quant aux propriétés et à l'emploi de la saccharine, voici ce que dit la brochure. Elle est difficilement soluble dans l'eau froide (3), beaucoup plus facilement dans l'eau chaude et bouillante; l'alcool et l'éther la dissolvent facilement il en est de même des solutions de sucre de raisin ou d'amidon à chaud ; la glycérine et d'autres corps peuvent également servir de dissolvant. Elle cris-

(1) Voir **le Blé** 2e année, page 107.

(1) La saccharine de Péligot et de Scheibler n'a rien de commun avec celle dont il est ici question ; la première se prépare par cuisson de la glucose axec de la chaux hydratée, et a un goût amer.

(2) Le brevet pour l'Allemagne a été récemment octroyé ; l'octroi du brevet pour les Etats-Unis d'Amérique a également eu lieu le 2 juin 1885 sous le n° 10667,

(3) D'après les expérience de Adecco et Mosso, de Turin, 100 centim. cubes d'eau à 25° Cels., dissolvaient 0 gr. 4035 de saccharine

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tallise en prismes épais et courts, qui appartiennent probablement au système monocline, mais les cristaux sont très petits et pas bien développés. Elle fond à environ 200° Celsius, avec décomposition partielle. Le goût est plusieurs centaines de fois plus doux que celui de la glucose ou sucre de raisin. En solutions très diluées, le goût de la saccharine ressemble beaucoup à celui de solutions concentrées de sucre de canne. Elle forme avec les alcalis terreux et les métaux des sels qui sont presque aussi doux au goût que la saccharine elle-même. Avec le méthyle, l'œthyle, le propyle, etc., la saccharine forme des éthers d'un goût fort doux.

Prise à l'intérieur, la saccharine, ni ses sels et éthers, ne subissent aucune modification, et ils n'exercent, assure-t-on, aucune influence nuisible sur l'organisme animal, ils ne fermentent pas comme la glucose et la saccharose, attendu qu'ils appartiennent aux dérivés de l'acide benzoïque.

La saccharine possède de grandes propriétés antiseptiques. Comme ce corps n'est pas un aliment, il promet d'être utile pour un grand nombre d'usages médicinaux, par exemple pour adoucir des médicaments et aliments dans certaines maladies, telle que le *Diabète*. M. le professeur Leyden, conseiller privé, a signalé, à la dernière séance de l'*Association de médecine interne*, cette propriété de la saccharine comme importante pour l'alimentation des diabétiques.

Comme nous l'avons déjà dit, la saccharine peut être employée à adoucir la glucose ou sucre d'amidon, la proportion de une à deux parties pour 1.000 parties de glucose donne, dit-on, un moyen excellent pour remplacer le sucre de canne ou de betterave, et que l'on peut employer partout où l'on vise en même temps au moelleux et à la douceur du goût.

Ce mélange conviendrait bien, par exemple pour la préparation des confitures, des liqueurs et des conserves de tous genres, etc., en remplacement du sucre de canne. S'il importe d'obtenir un degré élévé de douceur avec relativement peu de substance, il est préférable d'employer la saccharine ou ses sels à l'état pur ; on peut les employer dissous dans l'eau ou l'esprit-de-vin, comme par exemple dans la fabrication des limonades gazeuses, du champagne, etc..

Concernant les propriétés physiologiques de la saccharine, nous avons des communications du laboratoire de physiologie de l'Université royale de Turin faites sous la direction du professeur A. Mosso, par le Dr V. Aducco et le Dr H. Mosso. Les expériences ont été faites sur des chiens, des grenouilles, des cobayes et des hommes et les auteurs ont publié un résumé des résultats auxquels ils sont arrivés.

1. Les expériences faites sur des chiens montrent que la saccharine introduite dans l'organisme passe dans l'urine sans subir aucune modification.

2. La saccharine absorbée plusieurs jours successivement et à fortes doses n'a aucune influence sur les fonctions de nutrition. Des hommes et des chiens ont reçu pendant un grand nombre de jours 5 gr. de saccharine par jour. Un chien amaigri a pris, avec une bonne nourriture et 5 gr. de saccharine par jour, un accroissement de poids de 3 kg. en 11 jours.

3. Les variations que la composition de l'urine présente à l'état normal s'observent également avec l'ingestion de saccharine.

4. La saccharine passe exclusivement dans l'urine.

5. La saccharine ne passe pas dans le lait (expériences sur une accouchée) ni dans la salive.

6. La saccharine introduite dans l'estomac et sous la peau est très rapidement absorbée, et se retrouve dans l'urine, un peu moins d'une demi-heure après.

7. La saccharine est une substance parfaitement inoffensive pour les hommes ainsi que pour les animaux.

Les auteurs font observer à ce propos : « qu'au point de vue de l'étude de la question de savoir si la saccharine est nuisible ou non, on pourrait objecter qu'un usage prolongé de cette matière pourrait donner lieu à des phénomènes que nous n'aurions pas eu l'occasion d'observer à cause de la durée relativement courte de nos recherches. Cette objection n'a qu'une valeur apparente quand on réfléchit que nous avons fait absorber au chien 37 gr. de saccharine en dix jours, sans que l'animal en ait aucunement souffert, et que nous avons tous deux pris 5 gr. de saccharine à la fois et plusieurs jours de suite, sans observer la moindre altération des fonctions de notre organisme. »

Le Dr A. Stutzer, directeur de la station expérimentale de chimie de Bonn, s'exprime aussi d'une manière favorable touchant l'action chimico-physiologique de la saccharine.

L'intention d'offrir à la saccharine, par l'addition de la glucose ou sucre de fécule, une extension industrielle d'une grande portée, a suscité certaines inquiétudes dans l'industrie du sucre de canne ; il est incontestable que ce mélange pourrait à plusieurs égards faire concurrence au sucre de canne. Toutefois, il ne faut pas perdre de vue que le sucre de canne ne sera jamais supplanté par la glucose auquel on ajoute de la saccharine pour augmenter sa douceur ; et il est plus que douteux que l'emploi d'un tel succédané, par exemple pour la préparation de confitures, de chocolats, etc., ne doive être considéré comme une falsification si l'on ne déclare pas expressément l'emploi de saccharine.

Puis on doit tenir compte aussi que, si ce corps venait à être généralement adopté comme article de consommation, il serait de toute justice vis-à-vis du sucre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de canne, de frapper la saccharine d'un impôt et dès lors la situation serait tout autre (1).

Mais nous ne voulons pas négliger de signaler à l'industrie sucrière les dangers qui peuvent résulter pour elle de la découverte si importante et si intéressante de Fahlberg.

De même que dans les couleurs d'aniline on ramène sous les yeux du monde vivant les couleurs d'un règne végétal qui n'est plus, on pourrait dire que ce progrès de la chimie organique fait revivre le miel des nectaires de fleurs depuis longtemps mortes. Ainsi ce n'est pas seulement la matière qui est soumise à la circulation perpétuelle, mais les formes de la matière y sont également soumises.

Il a été également question de la saccharine et de son avenir à la séance du 18 février dernier de l'*Association des fabricants de sucre allemands pour Halle et les environs*.

On venait de parler du procédé par la dextrose de Vierneisel et Cords, quand le président, M. Nagel, de Trotha, prit la parole.

« La chose est probablement plus dangereuse avec la saccharine du docteur Fahlberg. A l'aide de cette substance, M. le Dr Drenckmann a préparé une liqueur dont voici des échantillons à votre disposition. Je suis redevable de la saccharine à l'obligeance de MM. Sachsenrœder et Gottfried, de Liepzig. Le kilogramme coûte 42 marks (52,50 fr.), ce qui peut, par conséquent, donner lieu à une concurrence dangereuse. »

M. le Docteur Von Lippmann, de Rositz, a dit à son tour que « en considération des prix actuellement si bas, du sucre, on n'est guère fondé à croire à une concurrence générale et soutenue d'autres matières douces, même si l'on peut provisoirement fabriquer ces dernières sans payer de droits. Le corps qu'on a appelé saccharine peut, par exemple, être d'un emploi utile en médecine, vu qu'il masque entièrement le goût des substances même les plus amères, telles que la quinine, et que de plus, ainsi que le montrent les expériences de Stutzer, et d'Adorno, elle est tout à fait inoffensive pour l'organisme, même si elle est absorbée en grande quantité. Mais, d'un autre côté, la saccharine n'est d'aucun profit pour le corps, car elle n'est pas assimilée : c'est-à-dire qu'elle n'est pas un aliment. Souvent aussi, son genre de goût déplaît surtout par un usage prolongé, et évidemment il serait difficile, même en n'envisageant la chose que subjectivement, de reconnaître des avantages positifs de la saccharine sur le sucre de canne.

« On dit que, plutôt que de convenir à la consommation directe, la saccharine se prêterait mieux à adoucir la glucose brute, qui ne peut être consommée comme telle à cause de son mauvais goût, et qui passe même pour nuisible à la santé à cause des matières infermentescibles qui y sont mélangées, bien que ce dernier reproche ne soit pas rigoureusement démontré.

« Mais comme en Allemagne, au moins, la vente de glucose additionnée de saccharine sous le nom de sucre de canne ou sous une autre désignation rentrerait dans la catégorie des falsifications de substances alimentaires, il n'y a non plus rien à craindre de ce côté.

« Du reste, la valeur de la dextrose, pure, telle qu'on l'obtient par l'emploi du procédé de Vierneisel et Cords, consiste précisément en ce que, sans sucrer aussi fort que le sucre de canne, elle exerce la même action conservatrice : le goût excellent et pur des conserves de fruits américaines, par exemple, est attribué à l'emploi de dextrose, pour la préparation des fruits. De même, dans les industries de fermentation, le sucre de dextrose trouve son emploi bien qu'il semble avoir rencontré récemment dans la maltose un concurrent dangereux. Mais toutes ces fabrications en sont encore à leurs débuts, et leur développement dépend de nombreux facteurs qu'il est difficile d'embrasser d'un coup d'œil ; c'est pourquoi il serait prématuré de prolonger la discussion. Déjà en Autriche la maltose a été déclarée imposable, et est frappée d'un droit d'environ 10 fr. par 100 k. de matière solide. On ne sait pas encore s'il en arrivera autant en Allemagne, et en tout cas une diminution de l'impôt sur le sucre de betterave, telle qu'on la demande en ce moment, aurait des conséquences tout à fait semblables.



Figure 19. — Faucheuse en travail.

(1) MM. Fahlberg et List, sont occupés à l'établissement d'une fabrique, d'abord pour l'Allemagne seulement. Il faudra plusieurs mois avant son achèvement, et ce n'est qu'après que l'on aura commencé à travailler que l'on pourra fixer le prix de vente, lequel ne pourrait excéder, dans aucun cas, 100 marks (125 fr.) par kilogramme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D. M. Osborne & Cie.

Faucheuse perfectionnée et moissonneuse-lieuse.

L'Osborne n° 4, représentée par les figures 17 et 18 est une faucheuse d'un genre tout-à-fait nouveau qui se distingue par une construction presque sans boulons: les engrenages, réduits au nombre de quatre, étant enfermés dans une boite placée au centre du bâti. Construite en fer forgé et fonte malléable, cette faucheuse est de la plus grande solidité tout en étant très légère. La barre coupeuse, solidement reliée au bâti, est disposée pour pouvoir couper les récoltes les plus fortes comme les plus courtes, et la bielle est munie d'une attache avec coussinet ce qui évite la casse de la bielle, si fréquente dans les faucheuses. Le modèle de cette nouvelle faucheuse se construit pour un et pour deux chevaux et elle est disposée pour recevoir un petit appareil à moissonner qui s'y adapte facilement La figure 17 représente l'appareil attelé, en fonction. MM. D. M. Osborne et Cie ont présenté en outre au *Concours général agricole de Paris*, 1887, toute la série de leurs machines agricoles bien connues et généralement estimées, parmi lesquelles nous devons donner une mention particulière à l'*Osborne* n° 11, moissonneuse-lieuse légère avec bâti en acier.

Cette nouvelle machine est remarquable par la simplicité de sa construction. Ce qui la distingue notamment, c'est son bâti qui est entièrement en acier : l'acier remplaçant le bois est une heureus innovation, et désormais les conséquences des intempéries seront évitées. Le bâti en acier ne permet aucun jeu dans les assemblages et la solidité, comme la durée et la stabilité, sont à la fois assurées à la machine.

L'appareil lieur Osborne est des plus simple, comportant le *minimum* de pièces, et c'est celui qui fait la plus grosse gerbe et la plus serrée, d'après le résultat d'expériences officielles. Il peut être avancé ou reculé instantanément ce qui permet de traiter des récoltes de toute grandeurs et la gerbe se lie à la hauteur que l'on veut.

Le tablier a aussi une disposition particulière permettant de ramasser les récoltes les plus courtes ; le dessous est blindé avec une plaque d'acier. On peut ainsi couper aussi ras qu'avec une moissonneuse simple sans abîmer le dessous du tablier, ni augmenter le tirage, la plaque protectrice pouvant glisser sur le sol.

Enfin la *Moissonneuse-lieuse Osborne* est munie d'un appareil de transport, le seul qui s'adapte sans aucun boulon et en cinq minutes sans avoir besoin de dételer.

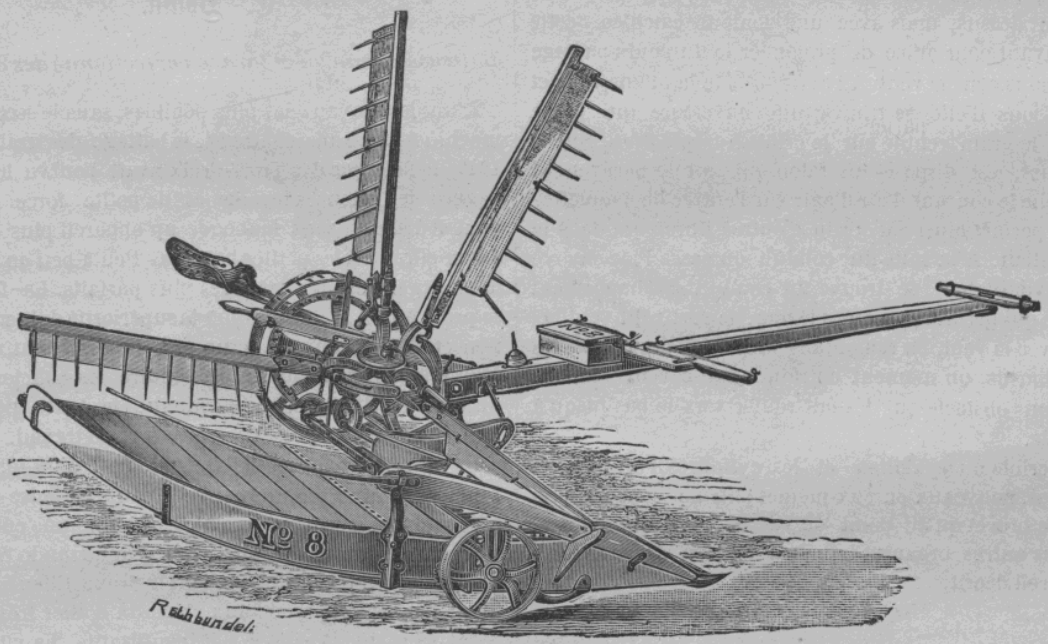


Figure 18. — Nouvelle Faucheuse perfectionnée, Osborne n° 4.

Marot.

Nouveau système de trieur mixte, à alvéoles.

Nous avons eu déjà l'occasion d'entretenir nos lecteurs des remarquables appareils de M. Marot (1) ; le nou-

(1) Voir **le Blé**, 2e année, page 42.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

veau trieur dont il s'agit ici est essentiellement caractérisé par la combinaison d'un ventilateur avec un crible à trépidation et un ou plusieurs cylindres concentriques à alvéoles pleines ou perforées ou encore présentant à la fois des alvéoles perforées et des alvéoles pleines ; les cylindres pourraient être aussi en tôle perforée ou en toile métallique.

Le vent du ventilateur passe dans un conduit muni, à son sommet, d'une augette dont le fond est percé d'une longue fente occupant toute la largeur du ventilateur. La forme et la position de cette augette ont pour but de présenter les grains au vent en une nappe très large et peu épaisse sur laquelle il puisse avoir une action efficace. En dessous de l'augette, se trouve une toile métallique qui est inclinée suffisamment pour que les grains glissent dessus, mais avec une lenteur calculée, cette toile ayant pour office de prolonger la durée du passage des grains sous le vent. A l'extrémité de la même toile et au-dessous d'elle, se trouve une ouverture qui laisse passer le grain ventilé sur le crible à trépidation. Sur le parcours, est disposé un talon qui sert de paravent et empêche le courant d'air d'agir sur l'entrée de l'augette, et qui permet ainsi au grain d'entrer librement dans le ventilateur. A la suite du conduit où passe l'air envoyé par le ventilateur, se trouve un conduit d'échappement incliné qui permet aux corps légers de sortir du ventilateur avec le vent, en remontant la pente, tandis que les corps lourds, un moment entraînés par le vent, rencontrent un obstacle qui les fait rouler vers le bas jusqu'à la sortie.

Le crible à trépidation et les cylindres à alvéoles ne sont pas nouveaux en eux-mêmes ; ils ne sont compris dans le brevet qu'au point de vue de leur combinaison avec les autres organes indiqués en vue de constituer l'appareil décrit.

A. Orbec.

De l'emploi des glands, comme adjuvant du grain,

pour les animaux de basse-cour.

Autrefois, dans les contrées où le chêne abonde, les troupeaux de porcs étaient envoyés pâturer sous ces arbres, et la *glandée* était la période d'engraissement par excellence, car le gland donne bon goût à la chair.

Aujourd'hui, on laisse perdre presque la totalité des glands qui tombent des chênes ; on trouve que la récolte ne payerait pas la main d'œuvre. Il en est, cependant, tout autrement : les fruits qui jonchent une allée de chêne de 80 mètres de longueur, permettent de récolter deux à trois hectolitres de glands en deux heures.

On peut facilement broyer ces glands au moyen du casse-pommes, et les lapins et les volailles les mangent avec une avidité remarquable. Cela constitue une ressource précieuse en fournissant une alimentation peu coûteuse et qui peut être, avec avantage, substituée aux grains et grenailles que l'on donne d'habitude aux animaux de basse-cour. Nous estimons que les châtaignes, (les marrons et même les marrons d'Inde), peuvent être cueillis et utilisés avec profit de la même manière.

D'autre part, le gland écrasé, mêlé au moût de pommes trop douces, est dit-on, un utile auxiliaire pour fournir l'acide tannique nécessaire à un cidre de conserve.

E. Bodin.

Batteuse à manège et tarare perfectionné des 3 *croix.*

L'un des travaux les plus pénibles, sans le secours des machines, est, sans contredit, le battage des grains. Dès 1845, la fabrique des Trois-Croix avait pourvu les campagnes de batteuses légères et de petite force. On les voulait d'abord, sans manège, un appareil plus dispendieux effrayant les petites bourses. Peu à peu on accepta le manège, puis des manèges plus parfaits. La fabrique se prêta à tout. Elle sut allier la supériorité de la construction et du mécanisme à un prix relativement modéré. Mais elle se refusa toujours à séduire les acheteurs par un bon marché illusoire entraînant, de toute nécessité, l'infériorité des matières premières et du travail.

La figure 20 représente l'accouplement d'un manège à 1 ou 2 chevaux avec une nouvelle petite batteuse qui offre toutes les garanties possibles, et donne une entière satisfaction. Le manège se compose d'une grande roue ou couronne, qui reçoit directement le tirage. Elle a un grand diamètre, ce qui permet aux chevaux d'aller très doucement, sans que la vitesse soit insuffisante. La vitesse est toute sur le manège, tandis que les engrenages des batteurs ont un petit diamètre.

Cette disposition permet de donner aux arbres à fourche une inclinaison moins forte que si toute la vitesse était sur le batteur, au moyen d'une grande roue. En effet, plus la roue est grande, plus le centre en est élevé, plus l'extrémité de l'arbre est élevé aussi.

Les trois premiers numéros ont l'énorme avantage d'une couronne à segments de jantes rapportés au moyen de boulons, ce qui permet de les remplacer avec une très grande facilité, en cas de rupture ou d'usure d'une ou plusieurs dents.

Tout le mécanisme du manège repose sur un bâti entièrement en fonte, maintenant le parallélisme des arbres, ce qui n'a pas lieu avec un bâti en bois, qui se gauchit facilement aux intempéries.

Les bras d'attelage sont reliés par des chaînes qui leur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

donnent une grande solidité, et ce manège convient aussi bien pour mettre en mouvement des hache-pailles, concasseurs, dépulpeurs, etc., que la batteuse.

Cette dernière est également de construction très soignée: le tambour-batteur est un cylindre en fer garni de fortes pointes ou dents en fer. Il tourne dans un autre cylindre aussi en fer, dont la face intérieure est également garnie de dents ou pointes.

Les épis passant entre ces doubles dents sont parfaitement égrainés, tandis que la paille est peu brisée.

Ils donnent un travail aussi complet que le permet un mécanisme extrêmement simple, et d'un prix peu élevé.

Malgré ce bas prix, la construction est soignée, et toutes les parties frottantes sont bien ajustées, ce qui les rend très-peu dures à faire fonctionner.

La trémie peut-être enlevée facilement, afin de permettre aux tarares d'entrer, au besoin, par des portes basses, lorsqu'on désire nettoyer dans les greniers. Le n° 1 est à trois étages de grilles, et le n° 2 n'en a que deux : la grille du dessous est mobile.

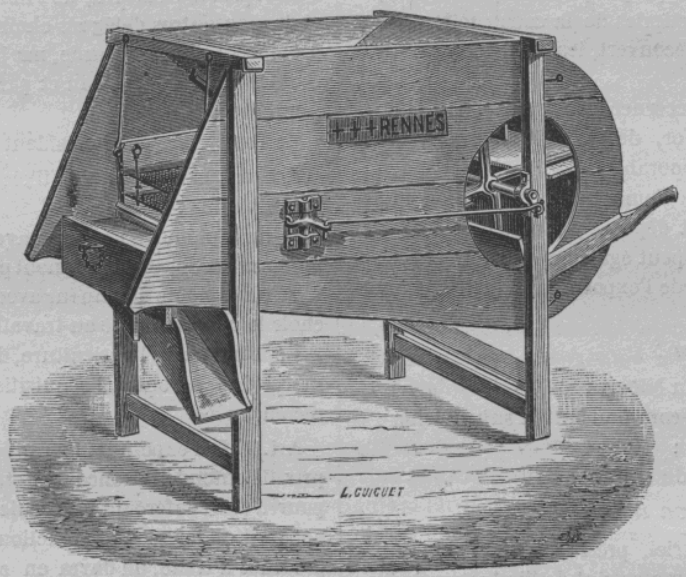


Figure 19. — Tarare-ventilateur perfectionné.

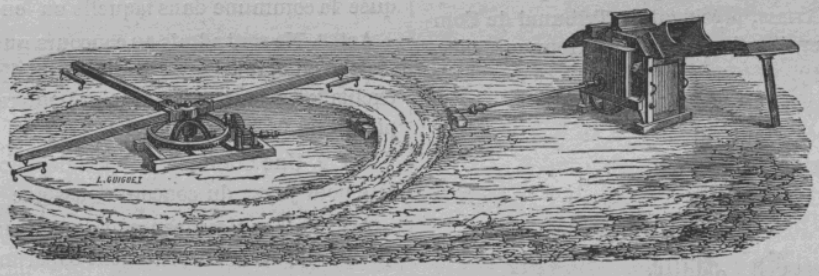


Figure 20. — Batteuse et manège de l'usine des Trois-Croix.

On peut même ne présenter que les épis sans laisser entraîner la paille qui, alors, reste complètement intacte. C'est un avantage recherché dans certaines localités où on emploie le chaume en couvertures pour les toits,

La maison de M. Bodin construit également, et toujours avec les mêmes soins tous les engins pour la fauchaison, la fenaison et la moisson. Puis après ceux ci et après les batteuses les tarares ventilatiers (figure 19).

De grandes améliorations viennent d'être apportées à l'agencement de ce ce modèle tout à fait nouveau

Ville de Nevers.

Exposition à l'occasion du Concours régional

du 28 mai au 1er juillet 1887.

Une Exposition industrielle sera ouverte, à Nevers, du 28 *mai au* 1er *juillet* 1887. Les exposants de tous les départements de la France seront admis à y prendre part.

Les demandes d'admission devront être adressées à la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mairie de Nevers avant le 10 avril. Elles devront mentionner la nature et le nombre des objets exposés, l'espace nécessaire à leur installation, c'est-à-dire la dimension en longueur, largeur et hauteur, ainsi que leur valeur, pour que l'assurance contre l'incendie, qui est obligatoire, en soit faite par les soins de la Commission.

Les objets exposés à couvert seront assujettis à une rétribution de DIX FRANCS pour le premier mètre carré et d'UN FRANC CINQUANTE CENTIMES pour chaque mètre ou fraction de mètre occupé en plus.

Les mêmes prix seront perçus pour les produits exposés contre les parois verticales de la construction. Pour les produits exposés à découvert, les prix seront réduits de moitié.

Les récompenses à décerner consistent en diplômes d'honneur, médailles d'or, de vermeil, d'argent et de bronze et en mentions honorables.

Des exemplaires du règlement de l'Exposition et des formules d'adhésion sont déposés dans les préfectures et les sous-préfectures. On peut également s'en procurer en s'adressant au président de l'exposition industrielle, mairie de Nevers.

Présidents d'Honneur :

MM. GRENIER, préfet de la Nièvre;
le général CARMIER, commandant la subdivision ;
le Maire de Nevers ;
MÉRIJOT, président du tribunal civil.

Comité de l'Exposition industrielle :

MM. G. VALETTE, industriel, président de la Chambre syndicale du Commerce et de l'industrie de l'arrondissement de Nevers, *président ;*
THÉVENARD-MATISSE, président du Tribunal de Commerce, chevalier de la Légion-d'Honneur, *vice-président ;*
FAUCARD, négociant, *secrétaire.*
PIGALLE fils, négociant, id
DOREIN, négociant, *trésorier.*

En Italie.

Concours international de séchoirs pour céréales,

et spécialement pour le maïs

Le Ministre de l'agriculture, de l'industrie et du commerce : vu le décret royal du 2 décembre 1886, par lequel est ouvert à Milan un concours iniernational de séchoirs pour céréales, et spécialement pour le maïs ;

Vu l'article 3 du décret royal ci-dessus, sur la proposition du directeur général de l'agriculture, décrète :

Art. 1er. Le concours international de séchoirs pour céréales s'ouvrira à Milan le 1er mai 1887, et sera clos le 31 du même mois.

Art. 2. Peuvent prendre part au concours : les inventeurs, les constructeurs et les simples dépositaires, nationaux et étrangers.

Art. 3, Les dépositaires de séchoirs, construits tant en Italie qu'à l'Etranger, sont considérés comme représentants de constructeurs, et c'est à ces derniers que, en cas de mérite, seront conférées les récompenses.

Art. 4. Un Comité ordonnateur pourvoit à tout ce qui est nécessaire pour la réussite du concours.

Art. 5. Le Comité se compose: de deux délégués du Ministère de l'agriculture, de l'industrie et du commerce et de cinq autres délégués choisis respectivement par la province, par la commune, par le Cercle agricole, par le Comice agricole de Milan et par la Societé agricole de Lombardie.

Le Comité élit pour président un de ses membres.

Art. 6. Les récompenses fixées pour ce concours sont les suivantes :

1° un diplôme d'honneur avec 2000 francs, pour le meilleur séchoir, spécialement pour le maïs ;

2° un diplôme d'honneur avec 2000 francs, pour le séchoir le mieux adapté au travail du riz.

Le Ministre de l'agriculture, de l'industrie et du commerce fera, en outre, l'acquisition de deux des séchoirs récompensés.

Art. 7. Les exposants devront déclarer auquel des deux prix ils entendent concourir, et, dans tous les cas, il ne pourra être conféré qu'une seule récompense au même appareil. Si les séchoirs fonctionnent déjà dans quelque province d'Italie, on devra en envoyer les modèles ou dessins respectifs, accompagnés d'un rapport où soit indiquée la commune dans laquelle on en fait usage.

Art. 8. Ne sont admis au concours que les séchoirs complets et en état de subir toute sorte d'expériences. Son exclus les concurrents qui se présenteraient avec un simple dessin de leurs appareils.

Art. 9. Une Commission spéciale, choisie par le Ministère pour juger du concours, assigne les récompenses.

Art. 10. Les récompenses ne pourront être conférées qu'aux appareils effectivement expérimentés par la Commission, et reconnus préférables sous le rapport du séchage parfait, de la conservation de la faculté germinative dans les graines, et de l'économie de la mise en œuvre. Si des appareils ne figurant pas à l'Exposition, sont mis en œuvre ailleurs, la Commission peut, si elle en reconnait la nécessité, déléguer quelques-uns de ses membres pour se rendre dans l'endroit désigné par l'exposant, et procéder aux expériences opportunes.

Art. 11. Les séchoirs présentés au concours doivent être soumis à toutes les expériences que la Commission jugera nécessaire. Pour faciliter les expériences, il est donné faculté à la Commission de s'adjoindre des jurés suppléants ayant voix consultative.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Art. 12. Les frais de transports des séchoirs jusqu'à Milan aussi bien que ceux de retour, sont à la charge des exposants, qui jouiront pourtant des facilités accordées, en pareil cas, par les Administrations des chemins de fer et par les Compagnies de navigation, tant pour le transport des séchoirs que pour les voyages des concurrents et de leurs représentants et ouvriers.

Art. 13. Les dépenses diverses pour les expériences des appareils sont supportées par le Comité ordonnateur, pour le compte du Ministère de l'agriculture.

Art. 14 Les demandes d'admission au concours doivent être présentées au Comité ordonnateur pour le 31 mars 1887, au plus tard.

Les concurrents auront soin d'accompagner ces demandes de descriptions détaillées, et, autant que possible, des dessins des séchoirs qu'ils entendent présenter, et dont ils indiqueront le volume, le poids, le prix, aussi bien que la qualité du combustible à employer et la quantité du travail journalier.

Une demande séparée doit être présentée pour chacun des appareils exposés lors même qu'ils appartiennent au même concurrent.

Art. 15. Les séchoirs déjà récompensés dans d'autres concours sont admis, mais ne peuvent obtenir un nouveau prix que s'ils présentent quelque modification importante, et si le prix mérité pour cette modification est supérieur à ceux obtenus dans les concours précédents. S'ils sont jugés mériter un prix égal à un autre déjà obtenu, il ne peuvent avoir le prix même, mais simplement un certificat de confirmation.

Art. 16. Le Comité ordonnateur, après avoir reçu les demandes, informe les concurrents des admissions respectives, donne les renseignements demandés par les exposants auxquels il fait parvenir les papiers nécessaires pour l'expédition régulière des séchoirs et pour qu'ilspuissent jouir des facilités accordées pour le transport des machines et des concurrents.

Art. 17. Chaque séchoir doit être mis en œuvre par le constructeur, ou par son représentant régulièrement reconnu, qui doit fournir aux jurés tous les renseignements.

Si l'exposant, ou celui qui le représente, manque aux expériences, son séchoir n'est pas expérimenté, et peut être jugé hors concours.

Art. 18. Le Comité ordonnateur n'assume aucune responsabilité pour les dommages que les séchoirs peuvent souffrir dans les transports et dans les expériences.

Art. 19. La Commission détermine les règles à suivre dans les différentes expériences et celles d'après lesquelles sont conférées les récompenses.

Art. 20. La commission doit, dans le mois qui suit la clôture du concours, présenter au Ministère de l'agriculture un rapport détaillé, avec les dessins des séchoirs récompensés.

Art. 21. Le concours se clôt par la distribution des récompenses. Le rapporteur de la Commission lit les noms des exposants récompensés, et indique d'une manière succincte les motifs pour lesquels les récompenses ont été accordées.

Le président de la même Commission, en prononçant la clôture du concours, en fait ressortir les qualités, les défauts et les enseignements qu'on pourra en tirer.

Art. 22. Le Comité a faculté de prendre toutes les mesures ultérieures qu'il jugera opportunes, et auxquelles chaque concurrent devra se conformer.

Rome, 2 décembre.

Signé : *Le Ministre*, B. Grimaldi.

Le Ministère de l'Agriculture achètera deux des séchoirs qui auront obtenu un prix.

Un jury spécial, nommé par le Ministère, décernera les prix. Les susdits prix ne pourront être décernés qu'aux appareils qui auront été essayés par le jury.

Tous les frais d'essais des appareils pour sécher les céréales sont à la charge du Ministère de l'Agriculture.

Les exposants n'auront à payer aucun droit d'emplacement, sauf les frais d'expédition et d'installation.

Dans l'intérieur du Royaume les exposants jouiront des facilités, qui sont accordées aux Expositions par les Administrations des Chemins de fer et les Compagnies de Navigation, tant pour les transports des appareils que pour le voyage des exposants et de leurs représentants et ouvriers.

Les demandes d'admission au concours doivent être adressées au Comité de Direction avant la fin du mois de mars 1887.

S'adresser au : *Comitato Ordinatore per il Concorso Internazionale di Essiccatori per cereali, presso l'Esposizione di Macinazione e Panificazione.*
Portici Settentrionali, 21 — Milano (Italie).

Nouvelles et Informations

Le numéro illustré annuel du Northwestern Miller.

L'excellent journal de meunerie, *the Northwestern Miller*, de Mineapolis (Minesota), une des principales villes de l'Amérique, nous envoie chaque année comme cadeau de *Christmas* un magnifique numéro illustré, véritable ouvrage de luxe, contenant plus de 100 pages de texte et nombre de charmants dessins. Il est rédigé partie en prose et partie en vers et donne non seulement des articles professionnels fort intéressants, mais des récits hu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moristiques, des caricatures et des poésies ayant toutes traits à la remarquable profession de *meunier*.

Les journaux américains qui traitent de la meunerie sont tous faits avec soin, mais le *Northwestern Miller* fait vraiment chaque année, avec son numéro de Noël, quelque chose de particulièrement hors ligne,

Cette année, il s'est surpassé quant à la typographie, mais non point quant à la rédaction nous n'y avons plus goûté la même saveur exotique que nous y trouvions les années précédentes, attendu le peu de nouveauté que nous ont présenté des traductions de récits fantaisistes, quelque peu déplacés dans une revue technique, empruntés à l'un de nos confrères parisiens que chacun s'accorde à trouver plus prétentieux que spirituel.

Nouvelles installations de MM. Brault, Teisset et Gillet de Chartres et Paris.

Nous sommes heureux de faire connaitre ci-après à nos lecteurs les noms des différents industriels avec lesquels MM. Brault, Teisset et Gillet ont récemment traité pour la transformation de leurs moulins ou pour qui ils ont en ce moment des travaux de montage.

I. — *Montages de moulins.*

Jaubert. — Transformation du moulin de Chef-Boutonne (Deux-Sèvres), 250 quintaux par 24 heures.

Redeuil, à Bordeaux. — Installation complète d'un moulin, avec nettoyage, pour 250 quintaux de blé par 24 heures.

Morel, à Epinal. — Installation complète d'un moulin avec nettoyage pour 300 quintaux par 24 heures. (2me Installation.)

Vincienne frères, à Vitry-le-François. — Installation complète pour 250 quintaux par 24 heures.

Bloch frères, à Bourray (Eure-et-Loire). — Installation complète pour 250 quintaux par 24 heures.

Bradier, à Villacerf (Aube). — Transformation, mouture mixte pour 40 quintaux par 24 heures.

Rebiffé, à Etampes. — Installation de convertissage pour gruaux.

Braux, à Vic-sur-Aisne. — Broyage et convertissage pour 200 quintaux par 24 heures.

Louis, à Neufchâteau. — Installation de broyeurs.

Attia et Smadja, à Tunis. — Broyage et convertissage pour 200 quintaux par 24 heures.

Launoy, à Vitry-le-Fr. — Broyeurs et convertisseurs.

Grands moulins de Corbeil. — Broyeurs et bluteries.

Lévêque, à Nantes. — Installation pour broyage du riz : (3e Installation).

Société des moulins d'Egypte (Darblay, président du Conseil d'administration). — Installation complète au Caire d'un moulin pour 200 quintaux par 24 h.

Lacroix, à Montélimar. — Divers appareils de nettoyage.

Lavaux, à St-Léger (Luxembourg). — Transformation pour mouture mixte et appareils divers de nettoyage.

Reboul, à Montélimar. — Appareils divers de nettoyage

Charvet et Dupont, à Ambérieux (Rhône). — Transformation mouture mixte.

Mannoury, à Jouy (Eure-et-Loir). — Installation de convertissage pour gruaux.

Levassor, à Montigny (Eure-et-Loir). — Transformation complète pour 100 quintaux par 24 heures et nettoyage.

II. — *Moteurs hydrauliques.*

Blot, filateur à St Maixent (Deux Sèvres),	1 roue.
Piet et Cie, à Paris,	1 turbine.
Poudrerie d'Esquerdes (Pas de-Calais),	1 —
Dumas, à l'Isle-sur Sorgues (Vaucluse),	1 —
Dubois-Lacroix, à Epernay (Marne),	1 roue.
Reboul, à Montélimar,	1 turbine.
Brusley, à Fontbouilland, près Montignac, (Charente-Inférieure),	1 turbine.
Rigaud frères, papetiers à Saint-Junien, (Haute-Vienne),	2 roues.

Distinction honorifique accordée à M. Deconinck d'Arras.

Le Journal *l'Engrais*, dans son numéro du 15 janvier dernier, apprécie en ces termes la flatteuse distinction dont vient d'être honoré un de nos plus ardents travailleurs agricoles.

« M. Deconinck, d'Arras, a reçu le ruban du *Mérite agricole*. Le gouvernement ne pouvait faire un meilleur choix pour honorer la loyauté et l'honorabilité commerciales, nécessaires dans toutes les affaires, mais absolument indispensables dans le commerce des engrais ; M. Deconinck a beaucoup contribué à propager l'emploi des produits chimiques et des semences de choix. »

Nul plus que M. Deconinck n'était digne de cette distinction et nous applaudissons le ministre qui l'a accordée et l'industriel qui l'a reçue pour ses travaux remarquables sur les nitrates, qui rendent à l'agriculture de si importants services.

Clermont (Oise). — Imprimerie DAIX Frères, 3, Place Saint-André. — Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE. — N° 228. — **Chronique du mois.** — *Berthelot*, Note sur les métaux et les minéraux de l'antique Chaldée : origine de l'étain dans le monde ancien, p. 61. — **Générateurs, Moteurs et Pompes.** — *Kennedy*, Installation d'un compteur d'eau à piston pour chaudières à vapeur, p. 63. — *Giroud*, Nouveau régulateur de pression, p. 64. — *E. Delaurier*, Machine pour utiliser la force des vagues, p. 64. — *Greeven*, Nouvelle pompe à vapeur, p. 65 — *A. Delattre et Cie*, Nouveau générateur à vapeur, p. 65. — *Santenard*, Nouveau moteur à gaz breveté s. g. d. g., p. 65. — *Reye et fils*, Les emplois du kieselguhr comme calorifuge, p. 66. — **Outils et Machines-Outils.** — *Ch. Zang*, Machines-outils à travailler le bois : dispositions nouvelles, p. 67. — *Vaera*, Procédé de broyage des sables de moulage, p. 70. — *Dugoujon aîné*, fabrication spéciale de scies et articles divers en acier laminé, p. 71. — *Fairbairn et Wells*, Nouvelle machine à fabriquer les vis, p. 72. — *Muller*, Système de lime composée, p. 72. — **Expositions, Brevets et divers.** — *Exposition universelle de* 1889, Classification générale, p. 73. — *N. Orbec*, Moyen pratique de dégeler le sol, p. 75. — *Dybowski*, Le maceron, nouvelle plante potagère comestible, p. 76. — *Concours* de la Société industrielle du Nord de la France, p. 76.

Chronique du Mois.

Berthelot.

Note sur les métaux et les minéraux de l'antique Chaldée : origines de l'étain dans le monde ancien.

En poursuivant mes études sur les origines de l'Alchimie et sur les métaux antiques, j'ai eu l'occasion d'examiner diverses matières, provenant, les unes du palais de Sargon, à Khorsabad, les autres des fouilles de Tello, par M. de Sarzec, et tirées des précieuses collections du Louvre.

Dans le cours de ses fouilles, en 1854, M. Place découvrit, sous l'une des pierres angulaires du palais de Sargon, un coffre de pierre contenant des tablettes votives, couvertes d'inscriptions cunéiformes très nettes, destinées à rappeler la fondation de l'édifice (706 av. J.-C.). D'après M. Place, ces tablettes auraient été au nombre de cinq ; mais les inscriptions indiquent formellement qu'il y en avait sept, désignées nominativement. Quatre seulement de ces tablettes se trouvent aujourd'hui au musée du Louvre. Les trois autres sont perdues. Les quatre tablettes qui restent portent des inscriptions longues et détaillées. M. Oppert a publié la traduction de trois d'entre elles dans l'Ouvrage intitulé : *Ninive et l'Assyrie, par V. Place* (t. II, p. 303 ; 1870). Le sens en est à peu près le même pour les trois et se rapporte à la construction du palais. D'après cette traduction, les tablettes étaient en or, argent, cuivre, et en deux autres corps dont les noms ont été identifiés avec le plomb et l'étain, ce dernier plus douteux, d'après M. Oppert ; enfin en deux derniers corps portant le déterminatif des pierres employées comme matériaux de construction, et qui sont regardés comme du marbre et de l'albâtre. Malheureusement, chaque tablette ne contient pas, à part, le nom de la matière dont elle est faite.

J'ai examiné les quatre tablettes actuellement existantes au Louvre. Elles sont rectangulaires et épaisses de plusieurs millimètres. La lame d'or est la plus petite ; elle se reconnaît aisément, quoiqu'elle ait perdu son éclat. Elle pèse environ 167 grammes. Elle a été façonnée au marteau. Le métal n'est pas allié avec un autre en proportion notable.

La lame d'argent est également pure ou à peu près. Elle est légèrement noircie à la surface, en raison de la formation d'un sulfure, comme il arrive à l'argent exposé pendant longtemps aux agents atmosphériques. Elle pèse environ 435 grammes. Je donne ces poids à titre de renseignements, sans préjuger la question de savoir s'ils répondaient aux valeurs relatives des métaux à l'époque de la fondation du palais : le rapport de l'or à l'argent a varié beaucoup suivant les temps et les lieux.

La lame réputée de cuivre est profondément altérée. et en partie exfoliée par l'oxydation. Elle pèse, dans son état actuel, environ 952 gr. ; ceci suffit pour montrer que les dimensions sont beaucoup plus considérables que celles des deux autres. La couleur en est rouge foncé : c'est celle du protoxyde de cuivre. Cependant ce n'est pas du cuivre pur, mais du bronze. En effet, un échantillon prélevé à la lime sur les bords renfermait : étain, 10,04 ; cuivre, 85,25 ; oxygène, etc., 4,71.

Il n'y a ni plomb, ni zinc ou autre métal en quantité notable. La proportion de l'étain répond à celle d'un bronze jaune d'or ; mais la présence du protoxyde de cuivre a altéré la couleur. Cette composition se retrouve dans un grand nombre de bronzes antiques. Je citerai

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un miroir égyptien, datant du seizième ou du dix-huitième siècle avant notre ère, et que j'ai analysé autrefois pour M. Mariette-Bey : il renfermait 9 parties d'étain et 91 de cuivre.

La quatrième tablette est la plus intéressante de toutes à cause de sa composition: pesant environ 185 grammes, elle est constituée par une matière d'un blanc éclatant, opaque, compacte, dure, taillée et polie avec soin. Elle a été réputée jusqu'ici formée par un oxyde métallique et désignée même à l'origine sous le nom de *tablette d'antimoine,* d'autres disent *d'étain,* d'après l'opinion qu'elle aurait été fabriquée autrefois avec un métal que le temps aurait peu à peu oxydé. Cependant, ni l'antimoine ni l'étain ne possèdent la propriété de s'altérer de cette façon surtout lorsqu'ils sont contenus dans un coffre de pierre. Tout au plus le plomb ou le zinc sont-ils susceptibles de se changer en oxyde ou en carbonate, dans un milieu humide ; mais alors ils se désagrègent et tombent en poussière, tandis que la tablette est parfaitement compacte et couverte d'une inscription très fine et d'une extrême netteté. Sa nature réelle constituait donc une véritable énigme. Nous avons d'abord pratiqué avec précaution un sondage, et constaté qu'il n'existait pas de feuille de métal centrale dans l'épaisseur de la tablette.

L'analyse chimique a indiqué que c'est du carbonate de magnésie pur et cristallisé, substance bien plus résistante aux acides étendus et aux agents atmosphériques que le carbonate de chaux. Le poli de cette tablette paraît avoir été complété à l'aide d'une trace presque insensible de matière grasse, laquelle se manifeste par calcination. Observons ici que notre magnésie et ses sels étaient inconnus dans l'antiquité et au moyen âge, le nom de magnésie ayant eu des sens très différents, multiples d'ailleurs. Le carbonate de magnésie pur et cristallisé est un minéral fort rare, que Haüy ne connaissait pas encore au commencement de ce siècle.

Son association intime avec le carbonate de chaux donne lieu à la *dolomie*, roche, au contraire, fort répandue. On rencontre surtout le carbonate de magnésie en veines intercalées dans les schistes talqueux, serpentines et autres silicates magnésiens : il résulte de leur décomposition lente par les agents naturels. La matière de la tablette renferme quelques traces de silice, qui trahissent la même origine. Le choix d'un minéral aussi exceptionnel, pour fabriquer une tablette sacrée, n'a pas dû être fait au hasard ; il répondait, sans doute, à quelque idée religieuse particulière. En tout cas, il prouve que les Assyriens connaissaient le carbonate de magnésie comme une substance propre. A quel mot répondait réellement cette tablette dans l'inscription, où elle paraît figurer sous l'un des noms réputés métalliques ? M. Oppert a bien voulu me dire qu'elle était désignée par le mot *a-bar*, pris auparavant pour celui de l'étain.

Il m'a semblé utile, pour tâcher d'obtenir quelque lumière nouvelle à cet égard, d'analyser la matière même avec laquelle sont construits les grands taureaux du musée du Louvre et de rechercher surtout si elle contiendrait de la dolomie. Mais j'ai vérifié que c'est du carbonate de chaux cristallisé, présentant la constitution physique soit du marbre, soit plutôt de cette variété de calcaire confondue autrefois sous le nom d'albâtre avec le sulfate de chaux anhydre. Il ne m'appartient pas de discuter davantage la question philologique de la vraie dénomination de ces matières.

Pendant que j'étudiais les tablettes de Khorsabad, M. Heuzey appela mon attention sur certains métaux provenant des fouilles de Tello par M. de Sarzec ; c'étaient un fragment d'un vase et une figurine votive.

Le fragment représente une portion d'un cordon circulaire cylindrique, de 7 à 8 millim. de diamètre, formant l'orifice d'un vase moulé, préparé par fusion et coulage. On voit encore une partie de la gorge qui séparait ce cordon du corps du vase proprement dit. La forme en est très simple et sans aucuns délinéaments délicats, ni inscriptions. La surface est couverte d'une très légère patine d'un noir jaunâtre. La masse est formée par un métal brillant, noir, dont la cassure présente des cristaux volumineux et miroitants. La matière est très dure, mais fragile. D'après l'analyse, elle est constituée par de l'antimoine métallique, sensiblement pur et ne renfermant à dose notable ni cuivre, ni plomb, ni bismuth, ni zinc, mais seulement quelques traces de fer. La patine paraît être un oxysulfure, formé par l'action des traces d'hydrogène sulfuré qui existent dans l'atmosphère.

L'existence d'un fragment brisé de vase moulé en antimoine pur a quelque chose de singulier ; car l'industrie actuelle n'emploie pas ce métal pur à un semblable usage, quoiqu'elle se serve fréquemment de ses alliages, et je ne connais aucun autre exemple analogue dans les ustensiles du temps présent ou des temps passés.

Cependant on m'avait affirmé que les Japonais l'emploient dans leurs fabrications et l'on m'a remis un petit dauphin ailé, réputé constitué par de l'antimoine. Mais l'analyse exacte de ce dauphin m'a montré qu'il contenait du zinc et divers métaux associés (étain, bismuth, fer). Si l'antimoine pur a été réellement employé par les Japonais, ce dont je doute, il y aurait là un rapprochement avec les industries chaldéennes.

(A suivre.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Générateurs, Moteurs et Pompes.

Kennedy.

Installation d'un compteur à eau à piston, pour chaudières à vapeur.

Nous avons eu l'occasion de dire, à propos de la description des générateurs semi-tubulaires installés par M. Bigo, à l'imprimerie Danel, à Lille (1), que l'eau leur était mesurée au moyen d'un *compteur Kennedy* : les tions particulièrement avantageuses, parce qu'il fonctionne presque complètement à sec, ce qui le préserve des détériorations rapides. Dans la capacité de jaugeage située au-dessous, se meut un piston cylindrique sur

Compteur Kennedy

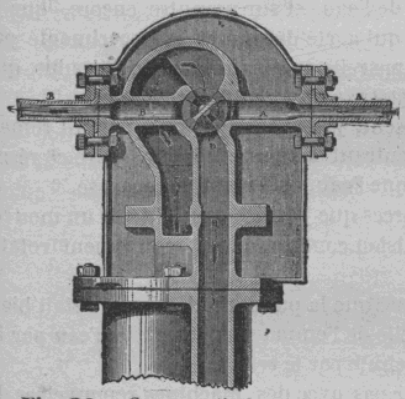


Fig. 21.— Coupe verticale par la clef.

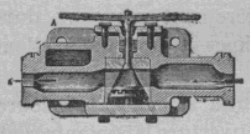


Fig. 22.— Coupe horizontale par l'axe de la clef.

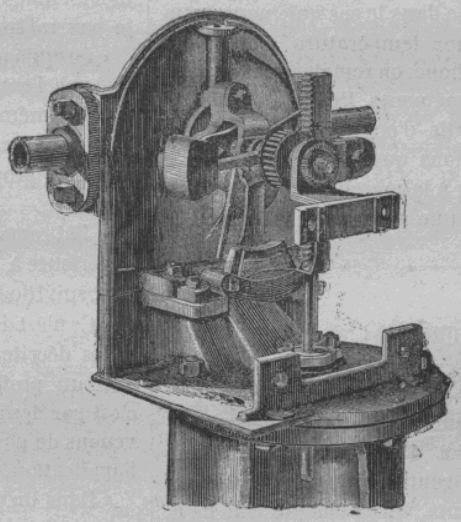


Figure 23. — Vue du mouvement.

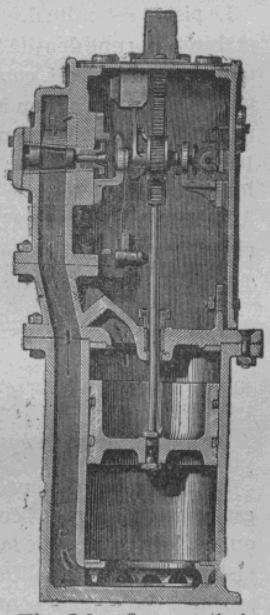


Fig. 24.— Coupe verticale par le piston.

figures 21 à 24 donnent différentes vues de cet appareil pour l'intelligence de la description qui va suivre.

Il y a vingt-huit ans déjà que M. Kennedy, de Kilmanock, a inventé l'appareil en question : ses débuts furent difficiles ; mais, après dix ans d'efforts, d'études et de perfectionnements, l'affaire a pris une grande extension en Angleterre d'abord, puis ensuite dans le monde entier.

Le compteur Kennedy est employé en France dans un grand nombre de localités, et notamment à Paris. Il se compose de deux parties distinctes, superposées (figure 24) : A la partie supérieure le mouvement, et au-dessous, le cylindre de jauge.

Le mouvement (figure 25) est placé dans des condi-

(1) Voir le *Technologiste*, 3e série, tome X, page 15.

lequel deux bagues en caoutchouc font une garniture étanche. La tige de ce piston traverse, dans un stuffing-box, le diaphragme qui sépare les deux capacités, et son extrémité supérieure est terminée par une crémaillère qui met en mouvement un pignon garni de deux lames (figure 23 et 24). A l'extrémité de son axe, un petit pignon d'angle transmet le mouvement à la minuterie ; du côté opposé est articulé sur le même axe le manche du marteau que les courses du pignon entraînent en avant ou en arrière, suivant que la crémaillère monte ou descend : lorsque le marteau est entièrement relevé, la came le lâche et il retombe sur l'un des bras de la clef située en haut et en arrière du compteur, et visible sur les figures 21, 22 et 23 : les deux bras de levier en question sont spécialement indi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qués sur la coupe horizontale, figure 22. Cette clef, qui a pour objet de changer la direction de l'eau, est un cône à très large base : l'eau qui arrive en A (figure 21) peut, suivant les positions de la clef, passer au-dessus et au-dessous du piston qui, ainsi, mesure dans les deux sens de son mouvement, chassant au dehors le liquide qui est, au moment de son action, sur la face opposée à celle qui reçoit alors la pression directe de l'eau arrivant par A.

Ainsi dans la position représentée par les figures 21 à 25, le piston est supposé remonter : la clef est placée de façon que l'eau passe de A en D, pour agir sous le piston (figure 24) ; puis, en même temps, le liquide qui a précédemment fait descendre ce même piston est renvoyé par le conduit C, et, suivant le sens indiqué par les flèches, il passe, par l'autre orifice de la clef, de C en B pour sortir définitivement après mesurage.

Le piston est ordinairement en caoutchouc vulvanisé et durci, et a une densité à peu près égale à celle de l'eau; mais lorsqu'il s'agit, comme dans le cas qui nous occupe, de mesurer de l'eau à une température élevée, qui pourrait attaquer le caoutchouc, on remplace cet organe par un piston métallique à segments. De plus, on élargit les orifices d'entrée et de sortie d'environ un cinquième. Afin d'éviter les perturbations que la pression dans la chaudière pourrait apporter à la marche de l'appareil, on place à la sortie de celui-ci une soupape de retenue.

Giroud.

Nouveau régulateur de pression.

Le régulateur Giroud, qui est plutôt un détendeur, est caractérisé par l'emploi d'une soupape conique qui règle le passage de la vapeur et qui est reliée à deux pistons de diamètres différents, un de chaque côté de la soupape. Ces pistons sont de forme allongée et garnis de cannelures qui les rendent étranches.

Un rapport donne le résultat d'expériences établissant la fixité de la pression de sortie obtenue dans cet appareil avec des pressions à l'entrée très variables. Il y est joint une note sur le piston à cannelures de M. Deleuil, auquel est empruntée la disposition des pistons du régulateur Giroud. M. Deleuil a appliqué ce piston pour la première fois à une machine pneumatique dès 1865 ; cette machine a fait l'objet de plusieurs rapports, entre autres un de Regnault à l'Académie des sciences en 1865, mais les premiers essais de M. Deleuil remontaient à 1848.

Dans le régulateur Giroud, la hauteur des pistons est de trois à quatre fois le diamètre, et on a trouvé par expérience que la meilleure dimension à donner aux rainures était de 2 1/2 millimètres en hauteur comme en profondeur.

E. Delaurier.

Machine pour utiliser la force des vagues,

M. Delaurier, dont nous avons récemment encore communiqué les travaux à nos lecteurs (1), a envoyé à l'Académie des Sciences, le 24 janvier 1887, un mémoire sur l'utilisation de la force des vagues et des courants de la mer. Nous en extrayons ce qui suit :

« Le projet de machine que j'ai l'honneur de présenter à l'*Académie des sciences* a pour but d'utiliser la plus grande partie de l'énergie générale de la mer, c'est-à-dire la force immense que l'on peut obtenir de *l'agitation des vagues*.

« Cette machine est fondée sur un principe bien connu : la réaction de l'eau, et sur un autre encore, que je crois nouveau, qui a été découvert et expérimenté par moi à l'aide d'appareils de constructions différentes, que je pourrai soumettre à l'honorable Académie.

« Jusqu'à présent, je ne pense pas que l'on ait remarqué que l'eau, entrant dans un réservoir, attire ce réservoir, de même que l'eau, en sortant, le repousse.

Ce sont ces forces que j'utilise pour obtenir un mouvement de propulsion continu, ou un mouvement rotatif continu.

« J'ai remarqué que la puissance des vagues était bien supérieure à celle de l'emmagasinement de l'eau par le flux suivi de sa chute par le reflux

« Ce n'est donc pas avec des machines renouvelées de celles décrites par Bélidor que je compte concentrer, avec un profit général, cette force incommensurable ; c'est par des appareils entièrement nouveaux dont nous venons de poser les principes et dont nous allons voir l'application.

« Dans un cylindre, ayant à sa partie inférieure deux tubulures courbes dont l'ouverture laisse entrer et sortir l'eau tangentiellement, l'eau monte et descend selon que les vagues s'élèvent ou s'abaissent. Les ouvertures de ces tubulures sont en regard l'une de l'autre et les soupapes de construction spéciale sont disposées de telle sorte que l'eau entre seulement par une tubulure et sorte par l'autre.

« On peut ajouter des aubes courbes à cet appareil pour que tous les courants de la mer agissent toujours dans le même sens que celui de cette machine.

« Ces machines seraient surtout applicables pour la production de l'électricité pour une foule d'industries, pour l'éclairage des phares, etc., etc.. »

E. Delaurier.
77, rue Daguerre, à Paris.

(1) Voir le Technologiste, 3e série, tome IX, pages 107 et 119.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Greeven.

Nouvelle pompe à vapeur.

M. Greeven a décrit un appareil, dans lequel un pulsomètre est superposé à une pompe avec pistons de différents diamètres: le distributeur de vapeur et l'injection se placent à l'intérieur de la chambre du pulsomètre.

Lorsque le vide est produit dans le pulsomètre, la pression atmosphérique agit en dessous du piston supérieur, qui est du plus grand diamètre, et le refoulement du liquide a lieu. Dès que la vapeur est distribuée, les pistons redescendent et, simultanément, une soupape s'ouvrant de bas en haut à travers le petit piston inférieur, livre passage à l'eau d'aspiration. Le poids des pistons vient s'ajouter à l'effet du vide.

Le refoulement s'effectue à de grandes hauteurs, sous une pression comparativement faible. La température de l'eau n'est pas un obstacle au fonctionnement de l'appareil, qui se place facilement dans les puits, dans les mines, etc.. Enfin, la construction est des plus simples puisque la chambre du pulsomètre fait suite au corps de pompe sans pièces de raccordement.

A. Delattre et Cie.

Nouveau générateur de vapeur.

La vapeur obtenue dans les chaudières à circulation d'eau est toujours humide, et la vaporisation rapide donne souvent lieu à des entraînements d'eau. Pour y remédier MM. Aug. Delattre et Cie ont imaginé un système de générateur, dans lequel le réservoir de circulation d'eau, superposé à un faisceau tubulaire, est incliné et surmonté d'un réservoir de vapeur. Celui-ci se trouve chauffé, par la réverbération de la chaleur qui passe à travers le faisceau tubulaire et sous le réservoir d'eau, à une température de 300 degrés centigrades. Celle de la vapeur contenue dans le réservoir étant beaucoup moins élevée, cette dernière se trouve débarrassée de tous les éléments aqueux.

L'alimentation de la chaudière a lieu par l'intermédiaire d'un appareil d'épuration communiquant, avec le réservoir de circulation d'eau. Le liquide pénètre, sous forme de pluie, dans l'épurateur chauffé à 120 degrés et cette élévation de température suffit à déterminer le dépôt des sels calcaires, qui se précipitent au fond de l'appareil. Un robinet placé à la partie la plus basse sert à évacuer les boues, périodiquement.

Santenard.

Nouveau moteur à gaz breveté s. g. d. g.

Nous extrayons du journal *le Constructeur* les détails qui suivent, sur un nouveau type de moteur à gaz inventé par M. Santenard et construit d'après ses indications par MM. Courier, Delatre et Cie, de Roubaix ; il mérite d'être signalé, autant pour son bon rendement que pour la grande simplicité des organes qui le constituent.

« La machine que nous avons examinée dans tous ses détails, en assistant aux essais dynamométriques relatés ci-après, est horizontale et développe 1 cheval 1/3 environ à l'allure de 165 tours par minute. Par suite d'une disposition spéciale, elle peut, à volonté, fonctionner en comprimant le mélange détonant ou sans compression, suivant le travail à produire, et ses proportions s'éloignent peu de celles généralement adoptées pour la même puissance.

« Deux particularités caractérisent en outre ce moteur: d'abord la distribution et l'échappement se font par un robinet unique à trois voies et alternatif commandé directement par une came ; ce genre de distribution est on ne peut plus simple au point de vue cinématique, mais dans l'application pratique, il présentait jusqu'ici des inconvénients que l'inventeur a parfaitement su éviter. Un régulateur centrifuge, à axe horizontal, et d'une disposition très originale, règle l'admission de l'air suivant les besoins et assure en même temps la diffusion et le mélange du gaz.

« Une deuxième particularité consiste dans l'adjonction d'un piston mobile ayant pour effet de rendre la compression variable sous différentes introductions du mélange et de provoquer l'explosion à volume constant alors que la teneur du mélange explosible varie dans une certaine proportion.

« Cette disposition déjà essayée par divers constructeurs n'est pas encore entrée dans le domaine de la pratique et il y a lieu de croire que si elle a été abandonnée c'est uniquement par suite d'une construction défectueuse qui ne permettait pas d'obtenir les résultats attendus, résultats très importants cependant au point de vue du rendement.

« Le problème est difficile, autant que nous avons pu nous en assurer par nous-même, mais il ne nous semble pas imposible à résoudre.

« L'allumage, qui pourrait être fait au gaz, a lieu au moyen de l'électricité par deux éléments au bichromate actionnant une forte bobine d'induction dont l'étincelle jaillit à temps voulu dans le cylindre pour provoquer l'explosion du mélange. La dépense de ce chef est presque insignifiante : environ deux centimes par jour.

« Les essais de consommation dont nous parlions plus haut ont été faits dans les ateliers de Grenelle, de la Société Cail, sous la direction de M. Balland, un des ingé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nieurs désignés à cet effet par la direction de cet important établissement.

« Les précautions les plus minutieuses avaient été prises pour obtenir un résultat précis ; dans ce but on s'est servi d'un dynamomètre de rotation, genre Morin très ingénieusement simplifié par M. Balland et disposé sur l'arbre d'un ventilateur commandé au moyen d'une courroie par le moteur à gaz.

« La force produite par la machine a été trouvée égale à 1 cheval 30 à la vitesse de 165 tours du volant et 215 tours du ventilateur par minute. La dépense de gaz relevée a été de 1180 litres à l'heure, pour 1 ch. 30 ou

$$\frac{1180 \text{ l.}}{1.30} = 907 \text{ litres, par cheval-heure.}$$

« Cette consommation est très réduite pour un moteur de cette force ; elle sera encore bien plus faible pour une machine de plus grandes dimensions, car on sait que la dépense de gaz par cheval décroît assez rapidement avec l'augmentation de la puissance totale du moteur : tel système qui consomme seulement 600 litres pour une force de 8 chevaux en dépensera 1200 pour un cheval.

« Ajoutons que le moteur expérimenté devant nous a été très bien exécuté par MM. Courier, Delattre et Cie ; l'ensemble de tous ses organes est parfaitement en harmonie et sa conception fait le plus grand honneur à M. Santenard, l'habile inventeur qui l'a imaginé. »

Reye et fils.

Les emplois du kieselguhr comme calorifuge.

Dans la bruyère de Lunebourg, en Hanovre, on trouve en plusieurs endroits des dépôts de kieselguhr ou silice amorphe presque pure qui est constituée par les restes d'une infinité de *diatomées* (ce sont des algues et non pas des infusoires, comme on l'a admis d'abord) :

Les dépôts les plus importants de la bruyère de Lunebourg sont maintenant entre les mains de la maison G. W. Reye et fils, de Hambourg.

Le kieselguhr a la faculté d'absorber de grandes quantités de liquide ; c'est sur ce fait que repose son emploi bien connu dans la préparation de la dynamite. Il est, de plus, mauvais conducteur de la chaleur, et son poids spécifique est très faible, un mètre cube ne pesant que 160 à 330 kilogrammes : c'est pourquoi il trouve un emploi étendu dans les constructions, fournissant une protection excellente contre les chaleurs de l'été et contre les froids de l'hiver. On peut utiliser cette circonstance pour garantir des maisons d'habitation tout entières, en y ménageant des doubles parois et en remplissant de kieselguhr l'espace laissé vide, lequel doit avoir environ 7 cm. de largeur. On peut aussi garnir le toit de cette couche protectrice. De même, on en peut remplir le vide des planchers, cette substance rendant impossible l'accès des insectes, des champignons, etc., qui a souvent lieu lorsqu'on se sert de matières impures ; puis le bâtiment supporte une charge beaucoup moins forte qu'avec toute autre matière.

Le kieselguhr sert donc à la fois comme protecteur contre la chaleur extérieure (glacières, brasseries, etc.,) et comme conservateur du calorique. On réalise une forte économie de combustible dans le chauffage des chaudières, en les recouvrant, après qu'elles ont été maçonnées, avec du kieselguhr au lieu de terre glaise, de sable ou de gravois.

Sur les bateaux à vapeur, on peut séparer la chambre de chauffe des cabines des passagers et du local des marchandises par une paroi remplie de kieselguhr, ce qui diminue les chances d'incendie, en raison de l'incombustibilité de cette terre siliceuse. On peut employer pour les travaux de maçonnerie sur les navires, des pierres artificielles légères, flottant sur l'eau, fabriquées en moulant dans des cadres de bois un mélange de kieselguhr et d'un peu d'argile à briques, que l'on sèche et que l'on cuit comme les briques ordinaires.

Mélangés avec le kieselguhr, les acides sulfurique, azotique, chlorhydrique, peuvent être expédiés comme substances solides. Ce mode d'expédition convient pour les envois d'outre-mer. Le kieselguhr absorbe le triple et le quadruple de son poids d'acide sulfurique à 66°, le double de son poids d'acide chlorhydrique à 20° et d'acide azotique à 36°. On peut aussi donner de la consistance à l'esprit-de-vin et au pétrole en les mélangeant avec cette terre, et diminuer ainsi les dangers d'explosion. Cette application du kieselguhr présente certains avantages pour le chauffage des bouilloires.

On s'en sert encore pour rendre étanches les tonneaux, en particulier les tonneaux de graisse ; on frotte avec une poignée de kieselguhr aux endroits où les cercles doivent être fixés ; déjà aux premiers coups de marteau, les cercles s'adaptent avec facilité aussi solidement qu'on peut le désirer.

Enfin les plaques et les vases de verre les plus sales se laissent parfaitement nettoyer avec le kieselguhr. Le kieselguhr humecté d'eau rend, en peu d'instants, brillantes comme des glaces les plaques de verre les plus graisseuses. On peut nettoyer les bouteilles où ont séjourné des huiles ou des résines en y introduisant un peu de kieselguhr humecté de benzine ou d'éther sulfurique : l'opération ne demande que quelques minutes.

(*Die Schweizer Industrie Zeitung.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Outils et Machines-Outils.

Ch. Zang.

Machines outils à travailler le bois : dispositions nouvelles.

I. — Machines à raboter, dégauchir et tirer les moulures, avec amenage continu.

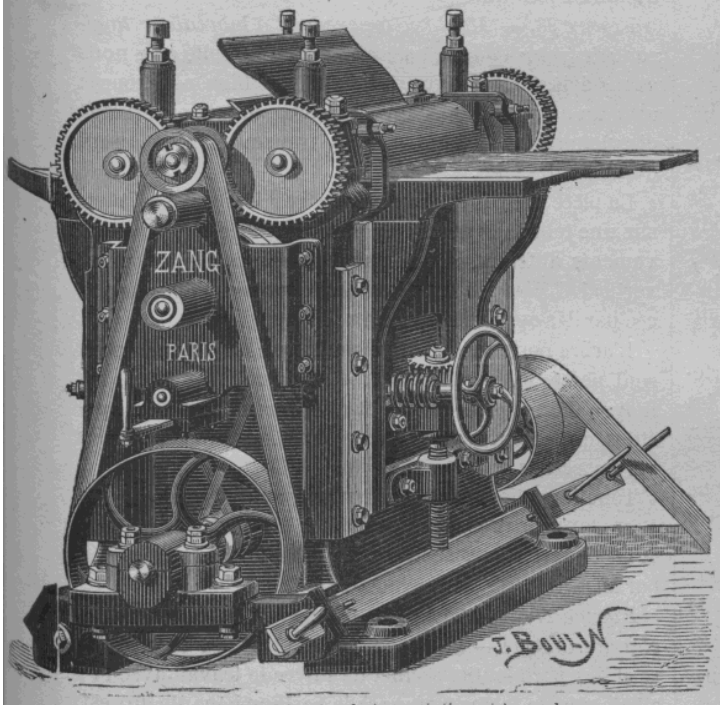


Figure 25. — Machine à raboter, rotative et à moulures.

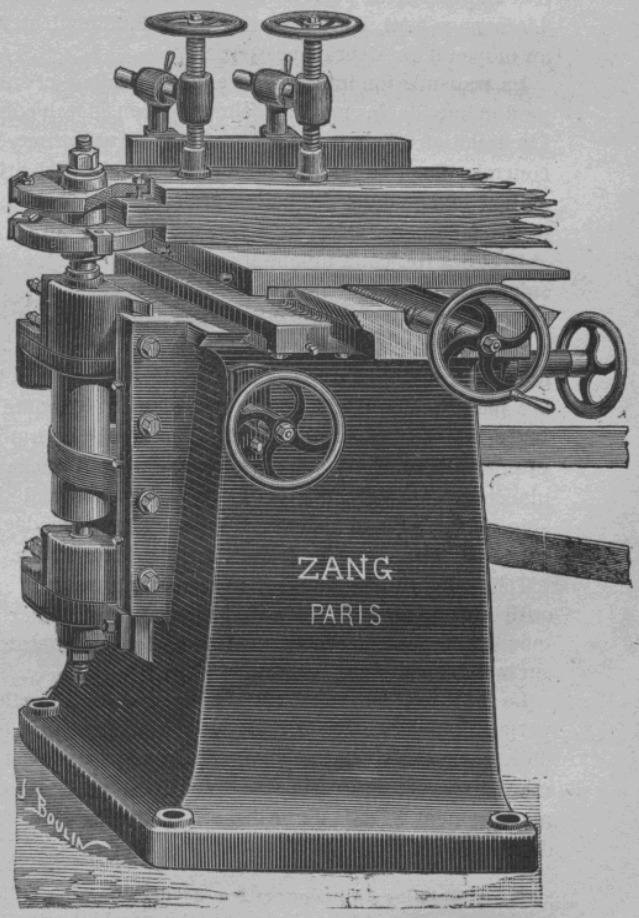


Figure 26. — Machine à planer et à rainer.

Quand les bois de travail débités à la scie, sont amenés à l'atelier pour recevoir les façons suivantes, la première opération qu'ils aient à subir est le rabotage des surfaces : soit superficiellement, pour les blanchir, soit plus profondément pour les dégauchir et les planer.

Les diverses machines à outil fixe, à mouvement alternatif, ou à outil tournant d'un mouvement continu, imaginées tout d'abord, sont aujourd'hui à peu près abandonnées, surtout les deux premières catégories.

L'outil fixe, complètement délaissé, avait l'inconvénient d'enlever trop de bois et d'exiger une force relativement considérable. Quant au système alternatif, connu sous le nom de varlope mécanique, son emploi est restreint aux bois de dimensions minimes : il convient très bien, par exemple, aux bois de brosses. Enfin, les dispositifs à outil tournant ou à disque peuvent convenir, avec amenage automatique, pour planer des planches de longueur ; mais quand même, ils ne valent pas les outils rotatifs, à mouvement continu, lesquels tendent actuellement, de plus en plus, à supplanter tous les autres.

C'est à ce dernier type qu'appartiennent les deux ma-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chines représentées par les figures 25 et 26 construites par M. Ch. Zang. (1)

Figure 25. — *Machine à raboter rotative et à faire les moulures.* — Dans cette disposition, particulièrement ramassée, solide et bien assise, la table mobile est supportée par deux chariots verticaux symétriques actionnés par des vis. Le porte-couteaux, et les rouleaux entraîneurs sont commandés symétriquement, des deux côtés à la fois, ce qui assure le parallélisme absolu de leur marche et la parfaite régularité de mouvements. L'amenage peut, d'ailleurs, être instantanément arrêté, au moyen d'un débrayage spécial.

La transmission intermédiaire fixée au bas et sur le pied même de la machine simplifie considérablement l'installation à l'atelier, et a l'avantage de supprimer les courroies fonctionnant à hauteur de la table. Cet arbre moteur tourne dans des paliers graisseurs à longue portée parfaitement réglés, de même que les axes du porte-outil et des rouleaux ameneurs : le tout de construction soignée et d'ajustage parfaitement exécuté.

Figure 26. — *Machine à dégauchir et planer, à rainer, à faire les moulures et les tenons, etc..*— Cette machine convient à une grande variété de travaux. L'arbre porte outil qui est placé verticalement derrière le bâti est dans une situation particulièrement commode et pratique, et, il est, de plus, excessivement facile d'y placer tel ou tel outil dont on a actuellement besoin, tels que : couteaux rotatifs pour planer ou dégauchir, cylindres varlopes, fraises, fer à moulures, etc..

Telle que la figure 26 représente la machine, le porte-outil est muni d'un dispositif spécial, pour tailler les tenons sur les pièces en bout, solidement maintenu sur la table par deux presses à vis.

La table supérieure est mobile dans deux directions perpendiculaires : l'avancement longitudinal peut être obtenu par une vis de rappel à volant ou par un levier de manœuvre. L'arbre vertical porte-outil est graissé automatiquement à l'aide d'une disposition analogue à celle des toupies.

II. — Machines à préparer les assemblages. — Toutes les fois que deux pièces de bois sont assemblées, il a fallu, pour arriver à ce résultat, tailler un tenon simple ou double, puis pratiquer une mortaise, un encastrement, ou tout au moins un enfourchement.

L'obtention de ces évidements a constitué de tous temps la partie la plus minutieuse et la plus difficile en même temps, du travail du menuisier ou du charpentier, qui y peuvent procéder à l'aide du vilebrequin, du bec-d'âne, de la bisaiguë, etc. Certes ce ne sont pas les outils qui manquent, mais tous exigent une application pénible et il était permis de croire que les machines pourraient avec beaucoup d'avantage et d'économie exécuter ce travail de précision.

Toutes les machines à mortaiser sont, en général, essentiellement des machines à percer à système horizontal, vertical ou oblique : la mortaise est composée de trous juxtaposés, formant canal, par suite du mouvement de translation dont la mèche est animée dans une direction perpendiculaire à son axe.

Comme les extrémités de ce canal sont arrondies, elles doivent être ensuite équarries mécaniquement, à moins que l'assemblage puisse, au cas particulier, se faire aussi bien avec une mortaise arrondie, et alors, on fabrique le tenon, également arrondi.

M. Ch. Zang a construit divers modèles de ces machines, avec des dispositions absolument nouvelles et très bien appropriées à l'exécution parfaite et rapide de ces travaux spéciaux.

Figure 28. — *Machine à percer et à mortaiser horizontale pour équarrisseur.* — Comme celle que nous avons déjà décrite, figure 25, cette machine est agencée avec un arbre intermédiaire inférieur, lequel est attaqué directement par la courroie de transmission, et muni d'une poulie folle.

La pièce de bois est maintenue par des presses à vis sur une table à équerre supérieure animée de trois mouvements différents : deux dans le sens horizontal et un vertical. L'équerre est démontable, et peut être remplacée par des appareils spéciaux.

L'arbre porte-mèche et le coulisseau de l'équarrisseur sont percés de part en part, et les outils se fixent au moyen d'une tige taraudée et d'un écrou à nœud, disposition qui en assure le cintrage exact, en supprimant les vis de serrage.

Tous les paliers sont à graissage automatique, les outils à employer de préférence sont les mèches à triple cuillère et les équarrisseurs à six coupes, spécialement fabriqués par M. Ch. Zang, et brevetés s. g. d. g..

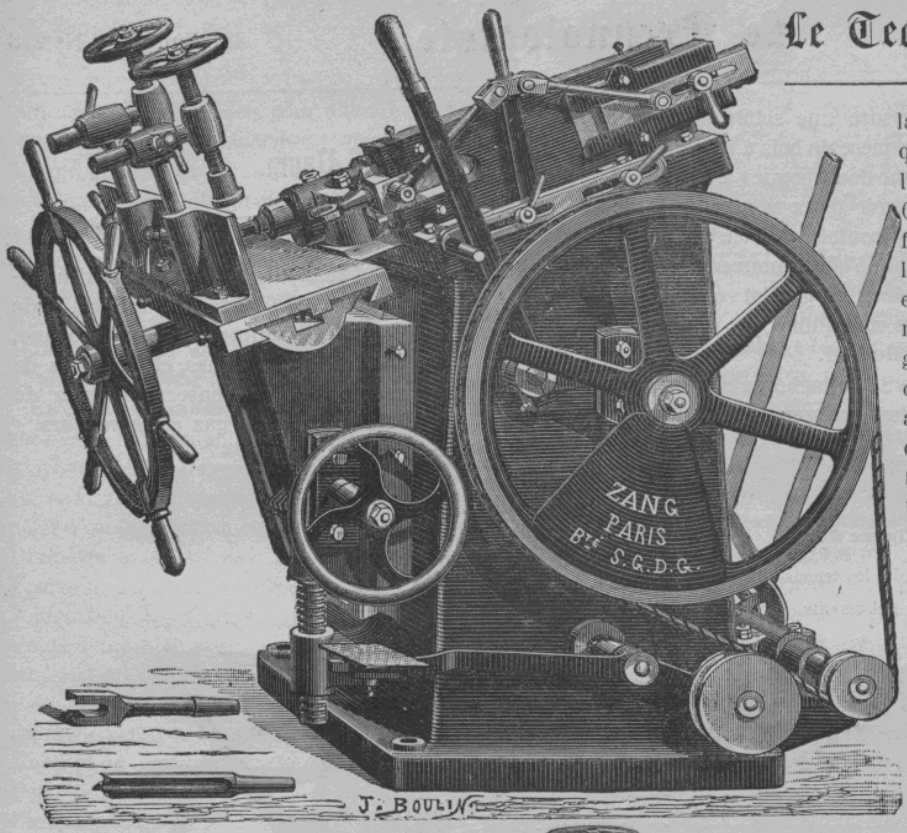
Figure 27. — *Machine à percer et à mortaiser, à chariot incliné.*— La forme spéciale inclinée de l'équerre et des porte-outils permet de suivre le travail avec facilité, sans se forcer à prendre la position génante qui est obligatoire pour le travail sur les machines horizontales. Nous avons déjà eu l'occasion d'entretenir nos abonnés de ce remarquable engin (1), et nous ne pouvons mieux faire aujourd'hui, que de reproduire ce que nous en disions alors, sûrs d'être mieux compris du lecteur qui peut suivre la description sur la figure 27.

Comme dans les machines représentées aux figures 25 et 28, la courroie de transmission attaque un arbre intermédiaire très stable, disposé au pied du bâti, et le mouvement est transmis de cet arbre aux outils par une grande roue volant à gorge, bien visible sur le devant de

(1) Ch. Zang, ingénieur-constructeur, 49, 51 et 53, rue de la Santé, Paris.

(1) Voir le *Technologiste*, 3e série, tome IX, page 92.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Machine à percer et à mortaiser à chariot incliné. — **Figure 27.**

la figure 27, et par un câble qui mène un galet calé sur l'extrémité du premier arbre. Celui-ci n'a pas de poulie folle ; l'action habituelle de l'embrayage et du débrayage est remplacée par la manœuvre d'un galet tendeur à gorge que l'on peut abaisser ou élever contre le câble, au moyen d un levier à pédale, visible en avant de la figure 27, L'arrêt se fait instantanément, dès que le pied quitte la pédale.

La table et l'équerre sont, sauf l'inclinaison, disposées comme dans la machine représentée figure 26, et les mouvements divers dans trois sens perpendiculaires sont obtenus de la même façon. De même, la mèche et l'équarrisseur sont fixés à l'aide de tiges traversant les porte-outils, et sont toujours exactement centrés.

L'équarrisseur est mû mécaniquement : il convient d'en signaler la forme spéciale à double tranchant rectangulaire, qui permet d'attaquer successivement les deux extrémités de la mortaise. Il est possible de régler la course de cet équarrisseur, suivant la profondeur de la mortaise.

Tous les paliers sont lubrifiés automatiquement : on obtient comme pour la machine précédente, les meilleurs effets avec l'emploi des mèches brevetées s. g. d. g. à triple cuillère, et des équarrisseurs à six coupes.

Figure 29 — *Machine à faire les tenons et les enfourchements.* — Nous nous éloignons ici du type à peu près uniforme des quatre machines précédentes : le bâti, à large empâtement, possède

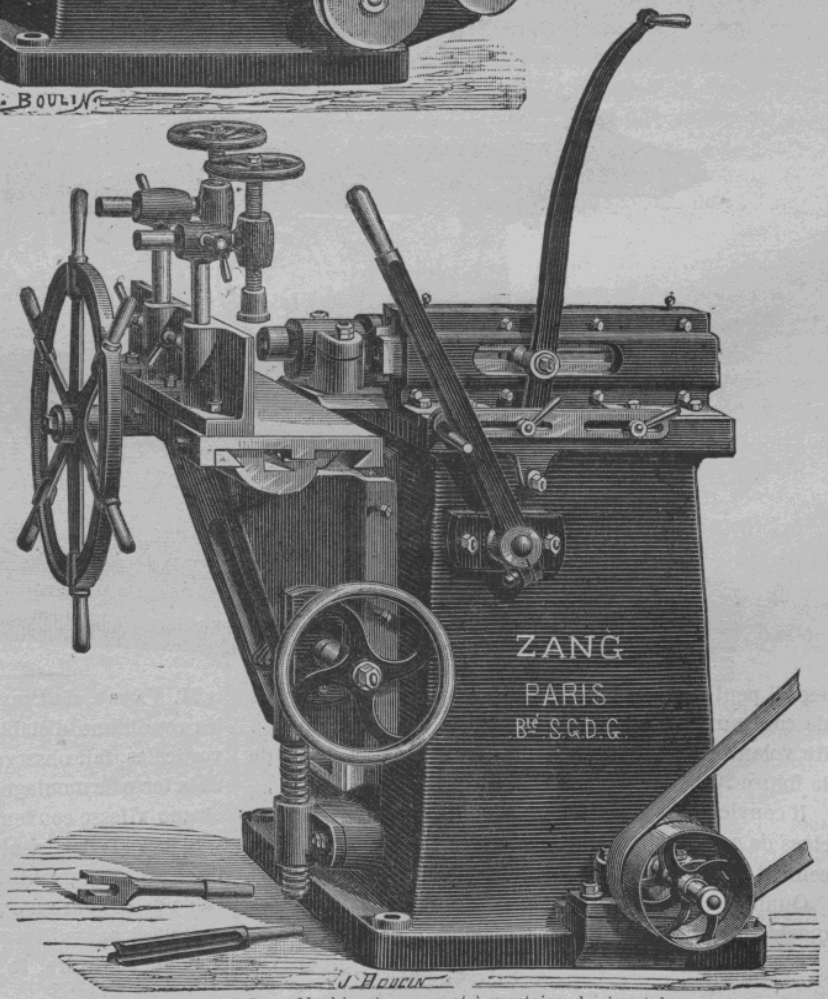


Figure 28. — Machine à percer et à mortaiser horizontale,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une grande stabilité, qui assure une solide assise au chariot ou table qui porte la pièce de bois à travailler.

Celle-ci, solidement fixée par deux presses à vis, disposées à angle droit, peut recevoir deux mouvements de translation dans le plan horizontal, en face du porte-outils qui est, de son côté, animé d'un mouvement suivant la verticale : il est solidaire d'un chariot vertical suspendu à deux chaînes galles et équilibré par un contre-poids dissimulé à l'intérieur du bâti.

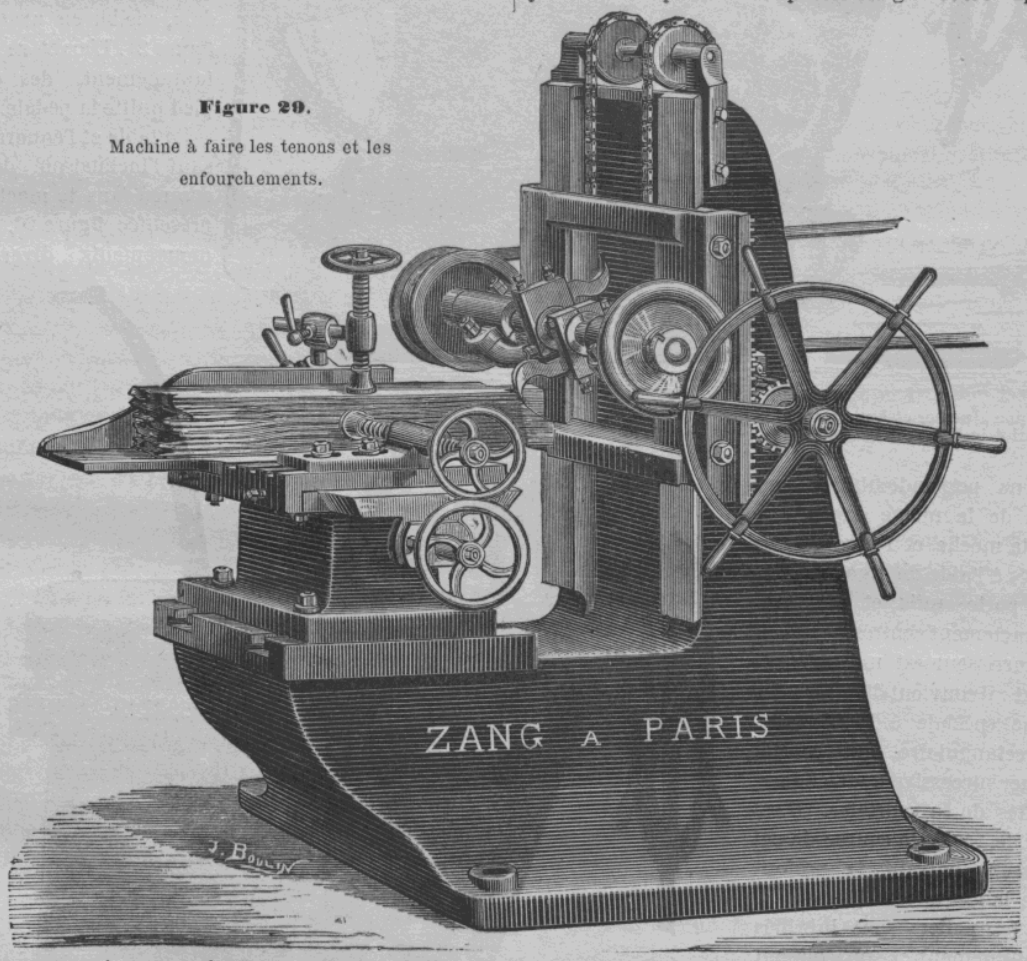
L'arbre en acier du porte-outil, attaché au chariot vertical, tourne dans deux paliers graisseurs à longue portée ; il peut recevoir un ou plusieurs couteaux ou disques de couteaux ; la manœuvre verticale se fait au moyen du volant à main qui est visible en avant et à droite de la figure 29.

Il convient d'insister, sur la parfaite entente des principes de construction, qui se manifeste par le bon agencement et l'excellent fonctionnement des divers organes :

Qualités sérieuses qui se rencontrent dans toutes les machines qui sortent des ateliers de M. Ch. Zang.

Figure 29.

Machine à faire les tenons et les enfourchements.



Vavra.

Procédé de broyage des sables de moulage.

La plupart des sables de moulage, dans leur état naturel, n'ont généralement pas la finesse et l'uniformité de grain nécessaires. Il faut les soumettre à un broyage, pour les rendre suffisamment plastiques, et capables de résistance dans le moule, tout en conservant assez de perméabilité pour laisser passer les gaz et les vapeurs.

M. Vavra, de Prague, qui s'est proposé de déterminer les conditions d'établissement d'un broyeur à meules verticales, fait observer que la préparation du sable et de la terre de moulage suppose, pour les meules, un poids et une vitesse convenablement choisis.

Si le poids des meules est trop considérable, les grains de sable se trouvent divisés en particules trop fines : un sable de ce genre n'a pas de consistance dans le moule et il n'est pas suffisamment perméable.

Si, au contraire, le poids des meules est trop faible, il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faut des passages répétés pour obtenir un broyage convenable. Par suite, indépendamment de la perte de temps, il se produit une certaine quantité de farine quartzeuse, qui rend le moule imperméable et moins consistant.

Avec des meules d'un poids convenable, le broyage est encore incomplet, si la vitesse de rotation est trop grande, car alors, le poids n'ayant pas le temps de produire tout son effet, on est encore conduit à broyer en plusieurs fois, ce qui entraîne la formation de farine quartzeuse, comme dans le cas précédent.

En étudiant un certain nombre de broyeurs à meules verticales, fontionnant bien et servant aux opérations de broyage et de malaxage les plus variées, M. Vavra est arrivé aux valeurs suivantes pour les dimensions principales d'un broyeur à meules pour sable de moulage :

Diamètre extérieur des meules	0m90 à 1m30.
Epaisseur des meules, ou largeur de la jante.	0m25 à 0m32.
Rapport de l'épaisseur au diamètre	1/3 à 1/4.
Poids d'une meule	950 à 1.600 kil.
Rapport du poids à l'épaisseur, ou poids par millimètre de largeur de la jante	3kg 5 à 5kg3.
Diam. de la cuvette où tournent les meules.	1m50 à 1m90.
Rapport du diam. cuvette à celui des meules.	1,2 à 1,9.

Pour la terre de moulage, M. Vavra a trouvé :

Diamètre extérieur des meules	1m30 à 1m90.
Epaisseur ou largeur de la jante	0m30 à 0m46.
Rapport de l'épaisseur au diamètre	1/3,3 à 1/5,1
Poids d'une meule	1,900 à 6000 kil
Rapport du poids à l'épaisseur ou poids par millimètre de largeur de la jante	6kg 5 à 13kg 50
Diam. de la cuvette où tournent les meules.	2m20 à 2m 50.
Rapport du diam. cuvette à celuides meules.	1,2 à 1,7.

(*Chronique industrielle*).

Dugoujon aîné.

Fabrication spéciale de scies et articles divers en acier laminé.

L'emploi des lames de scies a pris, dans ces dernières années, un tel développement, que leur fabrication est devenue une industrie de premier ordre. On ne lira pas sans intérêt les détails suivants sur les procédés en usage dans la maison Dugoujon aîné, de Paris, qui fabrique les scies et tous les articles en acier laminé, avec un outillage perfectionné, et qui s'est placée au premier rang, par l'excellence de ses produtis.

Les lames de scies, coupées de largeur dans des tôles d'acier, sont laminées plusieurs fois à froid pour serrer le grain du métal et lui donner plus d'homogénéité ; au sortir du laminoir ces lames sont chauffées dans un four spécial inaccessible à tout courant d'air qui pourrait détériorer l'acier. Lorsqu'elles ont atteint un degré de chaleur convenable, elles sont plongées dans un bain d'huile de colza qui a la propriété de donner à l'acier plus de nerf. Ce travail, appelé la *trempe*, est très important : c'est de lui que dépend la qualité des produits. Il doit être fait dans un endroit obscur, et, pour la régularité, la température du four doit toujours être élevée au même degré.

L'acier trempé est très cassant ; il suffirait de l'exposer à une température froide pour qu'il se brisât. On lui rend la flexibilité par le recuit. Cette opération très délicate s'exécute à l'aide de machines qui font passer les lames entre les plaques de fonte fortement chauffées ; elle donne un tranchant plus ou moins vif selon l'usage auquel les objets sont destinés.

Les lames de scies sont dentées avant la trempe ou après le recuit. On emploie généralement des découpoirs à vis, actionnés par des ouvriers habiles. M. Dugoujon aîné, se sert, au contraire, de découpoirs mécaniques, et ce procédé nouveau lui permet de remplacer les ouvriers par des manœuvres, tout en obtenant un travail plus rapide, plus économique, et d'une régularité absolue.

Vient ensuite le *planage* qui se fait au marteau, et à froid. Il rend la lame plane afin que la meule en atteigne également toutes les parties. Au sortir de l'émoulage, la lame est polie à l'émeri, puis elle revient aux planeurs, qui la dressent parfaitement et la raidissent. Ce dernier travail est coûteux, mais il est d'une importance extrême, car une lame de scie bien planée passe dans le bois sans frottement et ne *chauffe* pas. La fabrication des lames circulaires est la même que celles des lames droites, mais avec des outils différents.

Certains objets se rapportant au même genre de fabrication, tels que couteaux à trancher le placage, couteaux à papier, etc., sont préparés par des ouvriers mécaniciens. On les trempe suivant d'autres procédés, on en cémente quelques-uns ; cependant les principes de la fabrication sont, à peu de chose près, les mêmes.

Les événements de 1870-1871 ayant privé l'usine de la rue de Lyon de plusieurs ouvriers difficiles à remplacer, il a fallu, en présence des nombreuses commandes adressées journellement, suppléer à l'insuffisance des bras, par des moyens plus rapides de fabrication. C'est ainsi, qu'après quelques mois d'études, M. Dugoujon offrait à ses clients des scies fabriquées par des procédés perfectionnés et entièrement différents de ceux employés jusqu'alors.

Les résultats de ces nouveaux procédés ont été l'exécution rapide, et des produits de qualité supérieure et d'un parfait fini.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces résultats ont été obtenus principalement :

1° par un système d'émoulage automatique des scies circulaires et des scies droites, émoulage qui donne une régularité parfaite d'épaisseur aux scies et n'altère pas les qualités de l'acier ;

2° par le planage (martelage) mécanique des scies, qui offre, sur un planage à la main, l'avantage de donner aux lames une raideur plus franche et plus forte. Les scies sont tendues dans toute leur largeur, tandis qu'avec le travail manuel on n'obtient qu'une raideur factice, le bras de l'homme n'ayant ni la force ni la rapidité d'exécution d'une machine ;

3° Par le limage mécanique des soudures des lames de scies-rubans.

Le seul inconvénient que présente l'emploi de la scie-ruban, c'est la rupture des lames. On a remarqué qu'après une cassure, il s'en produit d'autres très rapidement ; elles proviennent, le plus souvent, de la défectuosité des soudures. L'ouvrier qui emploie la lime pour mettre la soudure d'épaisseur, prend la scie en travers, et il est rare qu'il rende la partie soudée d'égale épaisseur avec le reste de la lame ; plus épaisse, elle force dans le guide, et, plus mince, elle est aussi défectueuse et casse. Pour remédier à cela, la maison Dugoujon aîné a établi une machine à émouler les soudures au lieu de les limer. Grâce à ce nouvel outil, la soudure est usée dans le sens de la longueur de la scie, l'épaisseur est uniforme ; en outre, on obtient une économie de 50 pour cent sur la main d'œuvre, sans compter celle des limes qui est considérable.

A toutes ces améliorations, il convient d'ajouter le soin particulier avec lequel les aciers pour scies-rubans sont traités dans cette maison, dans le but de leur donner de la résistance et de l'élasticité ; des fours spéciaux ont été construits *ad hoc*.

Des brevets d'invention assurent à M. Dugoujon aîné la priorité et la propriété des systèmes de travail qui viennent d'être mentionnés ; ses produits ont été justement récompensés dans les dernières Expositions, notamment :

Au Havre, en 1868, récompense spéciale. — A Beauvais, en 1869, médaille d'argent de 1re classe. — A Lyon, en 1872, médaille d'argent pour scies, et médaille de bronze pour machines. — A Vienne, en 1873, diplôme de mérite. — A Marseille, en 1874, médaille d'or. — A Paris en 1878, médaille d'argent. — A Melbourne (Australie), en 1880, ordre de mérite. — A Amsterdam, en 1883, médaille d'or. — Chevalier de l'ordre du Cambodge, en 1883, à la suite de l'Exposition coloniale d'Amsterdam. — A Anvers, en 1885, médaille d'or.

Fairbairn et Wells.

Nouvelle machine à fabriquer les vis,

La machine décrite par MM. Fairbairn et Wells est telle qu'une pièce ou partie de tige métallique avec tête (constituant l'ébauche d'une vis ou d'un boulon), une fois introduite entre les périphéries de cylindres tournants rainés en hélice et pressés l'un vers l'autre, cette ébauche tourne, avance, recule entre les cylindres lamineurs de manière à recevoir l'empreinte d'un pas de vis, aussi profonde qu'il est besoin.

Le nombre des cylindres varie entre trois et quatre ; lorsqu'il y en a quatre, ils sont disposés de telle sorte que leurs faces soient presque dans le même plan, ou bien, si l'ébauche est petite, deux lamineurs travaillent l'un vis-à-vis de l'autre et deux, groupés en avant des précédents, les débordent d'une certaine quantité.

Lorsqu'il est fait usage de trois cylindres seulement, le cylindre supérieur est de diamètre un peu plus grand que les autres ; les arbres des derniers reçoivent alors l'inclinaison voulue pour faire correspondre l'obliquité de leurs rainures avec celles du cylindre supérieur.

Muller.

Système de lime composée,

On enfile sur une tige carrée, les unes à la suite des autres, autant de plaquettes d'acier qu'il y aurait de tailles parallèles dans une lime ordinaire. Ces plaquettes sont carrées et dentelées sur deux arêtes parallèles ou sur une seule, selon que la lime doit être à deux faces ou à une face.

Le trou carré central, dont chaque plaquette est munie pour pouvoir s'enfiler sur la tige, présente un peu de jeu. Ce jeu est destiné à permettre l'insertion d'une mince lame d'acier qui assujettit les plaquettes sur la tige carrée. Elles sont, en outre, serrées les unes contre les autres, entre un arrêt fixe et le manche de la lime, lequel est disposé de manière à fonctionner comme le manche d'une clef anglaise.

Quand on veut affûter l'outil, on desserre les plaquettes et l'on enlève la lame d'acier qui sert de clavette. — On peut alors leur faire prendre, sur la tige centrale, une inclinaison de 22°, qui amène dans un même plan tous les biseaux des arêtes dentelées. On fixe les plaques dans cette position en plaçant la lime, ainsi démontée, dans une boîte de serrage en fonte, et l'affûtage peut s'opérer d'un seul coup.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Expositions, Brevets et Divers.

Exposition Universelle de 1889.

Classification générale des matières, machines et produits divers (suite).

CLASSE 45 (suite).

Produits divers des industries chimiques : cires, corps gras, savons et bougies. Matières premières de la parfumerie ; résines goudrons et corps dérivées. Essences et vernis, enduits divers, cirages.

Matières premières de la pharmacie ; médicaments simples et composés. Produits de l'industrie du caoutchouc et de la gutta-percha.

Substances tinctoriales et couleurs. Produits dérivés du traitement des matières minérales utilisées pour l'éclairage.

CLASSE 46.

Procédés chimiques de blanchiment, de teinture, d'impression et d'apprêts.

Spécimens de fils et tissus blanchis et teints : échantillons de préparation pour la teinture.

Spécimens de toiles imprimées ou teintes, de tissus imprimés de coton purs ou mélangés. Spécimens de tissus imprimés de laine pure ou mélangée, peignée ou cardée. Spécimens de tissus imprimés de soie pure ou mélangée. Spécimens de tapis imprimés de feutre ou de drap. Toiles cirées.

CLASSE 47.

Cuirs, peaux et pelleteries.

Matières premières employées dans la préparation des peaux et des cuirs.

Peaux vertes et peaux salées ; cuirs tannés corroyés, apprêtés ou teints, cuirs vernis, maroquins et basanes. Peaux hongroyées, chamoisées et mégissées, apprêtées ou teintes. Peaux préparées pour la ganterie.

Pelleteries ou fourrures apprêtées ou teintes.

Parchemins, articles de boyauderie. Cordes pour instruments de musique, cordes sans fin, beaudruches, nerfs de bœuf, etc..

GROUPE VI.

Outillage et procédés des industries mécaniques. Electricité.

CLASSE 48.

Matériel et procédés de l'exploitation des mines et de la métallurgie.

Matériel des sondages, recherches de puits artésiens et pour puits à grande section. Machines à forer les trous de mine à abattre la houille et à débiter les roches.

Appareils d'inflammation pour faire sauter la mine.

Modèles, plans et vues de travaux d'exploitation de mines et carrières. Travaux de captage des eaux minérales. Machines et appareils destinés à l'extraction et à la descente des ouvriers dans la mine.

Machines d'épuisement, pompes.

Appareils d'aérage, ventilateurs.

Lampes de sûreté. Appareils de sauvetage, parachûtes, signaux.

Appareils de préparation mécanique des minerais et des combustibles minéraux.

Appareils à agglomérer les combustibles.

Appareils pour la carbonisation des combustibles. Foyers et fourneaux métallurgiques. Appareils fumivores.

Matériel des usines métallurgiques.

Matériel spécial des forges et fonderies.

Matériel des ateliers d'élaboration des métaux sous toutes les formes.

CLASSE 49.

Matériel et procédés des exploitations rurales et forestières.

Plans de cultures, assolements et aménagements agricoles, Matériel et travaux du génie agricole : desséchements, drainages, irrigations. Plans et modèles de bâtiments ruraux.

Outils, instruments, machines et appareils servant au labourage et autres façons données à la terre, à l'ensemencement et aux plantations, à la récolte, à la préparation et à la conservation des produits de la culture.

Machines agricoles diverses mues par des attelages ou par la vapeur.

Matériel des chariots et des transports ruraux.

Machines locomobiles spéciales et manèges.

Matières fertilisantes et engrais d'origine organique ou minérale.

Appareils pour l'étude physique et chimique des sols.

Plans de systèmes de reboisement, d'aménagement, de culture des forêts.

Matériel des exploitations et industries forestières.

Matériel, instruments et machines de la fabrication des tabacs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Classe 50.

Matériel et procédés des usines agricoles et des industries alimentaires.

Matériel des usines agricoles : fabriques d'engrais artificiels, de tuyaux de drainage ; fromageries et laiteries ; minoteries, féculeries, amidonneries, huileries, brasseries, distilleries, sucreries, raffineries, ateliers pour la préparation des matières textiles, magnaneries, etc.

Matériel de la fabrication des produits alimentaires : pétrisseurs et fours mécaniques pour boulangers, ustensiles de pâtisserie et de confiserie.

Appareils pour la fabrication des pâtes alimentaires ; du biscuit de mer. Machines à faire le biscuit de mer. Machines à fabriquer le chocolat. Appareils pour la torréfaction du café.

Préparation des glaces et des sorbets ; fabrication et conservation de la glace.

Classe 51.

Matériel des arts chimiques, de la pharmacie et de la tannerie.

Ustensiles et appareils de laboratoire. Lampes d'émailleurs. Chalumeaux.

Appareils et instruments destinés aux essais industriels et commerciaux.

Matériels et appareils des fabriques de produits chimiques, de savons et de bougies.

Matériel et procédés de la fabrication des essences, des vernis, des objets de caoutchouc et de gutta-percha.

Matériel des usines traitant les matières minérales utiles pour l'éclairage.

Matériel et procédés des blanchisseries. Matériel de la préparation des produits pharmaceutiques.

Matériel des ateliers de tannerie et de mégisserie.

Matériel et procédés des verreries et des fabriques de produits céramiques.

Classe 52.

Machines et appareils de la mécanique générale.

Pièces de mécanismes détachées : supports, galets, glissières, excentriques, engrenages, bielles, parallélogrammes et joints, poulies, courroies, systèmes funiculaires, etc.. Embrayages, déclics, etc.. Régulateurs et modérateurs de mouvement. Appareils de graissage.

Compteurs et enregistreurs. Dynamomètres, manomètres, appareils de pesage. Appareils de jaugeage des liquides et des gaz.

Machines servant à la manœuvre des fardeaux.

Machines hydrauliques élévatoires : norias, pompes, tympans, béliers hydrauliques, etc..

Récepteurs hydrauliques : roues, turbines, machines à colonne d'eau.

Presses hydrauliques.

Machines motrices à vapeur ; machines fixes ; machines demi-fixes et machines locomobiles. Chaudières, générateurs de vapeurs et appareils accessoires.

Appareils de condensation des vapeurs.

Machines à vapeur autres que la vapeur d'eau ; à vapeurs combinées.

Machines à gaz, à air chaud, à air comprimé.

Appareils pour la transmission de la force, par l'eau et par l'air. Moulins à vent et pananémones. Aérostats.

Classe 53.

Machines-outils.

Machines-outils servant au travail des bois : raboteuses, toupies, scies circulaires et à rubans ; mortaiseuses, couteaux américains, etc.. Machines à faire des tonneaux Machines à découper le liège.

Tours et machines à aléser et à raboter. Machines à mortaiser, à percer, à découper, à fraiser, à décolleter, à poinçonner. Machines à tarauder, à fileter, à river, etc.. Perforatrices. Outils divers des ateliers de constructions mécaniques.

Meules à affûter, ébarber, polir, etc..

Outils, machines et appareils servant à presser, à broyer, à malaxer, à scier, à polir, etc.. Machines-outils spéciales à diverses industries.

Classe 54.

Matériel et procédés du filage et de la corderie.

Matériel du filage à la main. Pièces détachées appartenant au matériel des filatures. Machines et appareils servant à la préparation et à la filature des matières textiles. Appareils et procédés destinés aux opérations complémentaires : étirage, dévidage, retordage, moulinage, apprêts mécaniques. Appareils pour le conditionnement et le titrage des fils.

Matériel des ateliers de corderie. Câbles ronds, plats, diminués, cordes et ficelles, câbles de fils métalliques, câbles à âme métallique, mèches à feu, étoupilles, etc..

Classe 55.

Matériel et procédés du tissage.

Appareils destinés aux opérations préparatoires du tissage : machines à ourdir, à bobiner. Lisages.

Métiers ordinaires et mécaniques pour la fabrication des tissus unis. Métiers pour la fabrication des étoffes façonnées et brochées ; battants-brocheur.

Métiers à fabriquer les tapis et tapisseries.

Métiers à mailles pour la fabrication de la bonneterie et des tulles. Matériel de la fabrication de la dentelle. Matériel des fabriques de passementerie.

Métiers de haute lisse et procédés d'espoulinage. Ap-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pareils accessoires : machines à fouler, calandrer, gaufrer, moirer, métrer, plier, etc..

Classe 56.

Matériel et procédés de la couture et de la confection des vêtements.

Outils ordinaires des ateliers de couture et de confection. Machines à coudre, à piquer, à ourler, à broder.

Scies à découper les étoffes et les cuirs pour la confection des vêtements et chaussures.

Machines à faire, à clouer et à visser les chaussures.

Machines pour l'appropriation du caoutchouc.

Classe 57.

Matériel et procédés de la confection des objets de mobilier et d'habitation.

Machine à débiter les bois de placage. Scies à découper, à chantourner, etc..

Machines à faire les moulures, les baguettes de cadre, les feuilles de parquet, les meubles, etc.. Tours et appareils divers de menuiserie et d'ébénisterie.

Machines à estamper et à emboutir. Machines et appareils pour le travail du stuc, du carton-pâte, de l'ivoire, de l'os, de la corne.

Machines à mettre au point, à sculpter, à réduire les statues, à graver, à guillocher, etc.

Machines à briques, à tuiles ; machines à fabriquer les pierres artificielles.

Machines à scier et polir les pierres dures, les marbres, etc.

Classe 58.

Matériel et procédés de la papeterie, des teintures et des impressions.

Matériel et produits de la fabrication des pâtes à papier de bois, de paille, d'alfa, etc.. Procédés et produits du blanchiment des fibres ligneuses.

Matériel de la fabrication du papier à la cuve et à la machine. Appareils pour satiner, glacer, moirer, gaufrer, filigraner et régler le papier. Machines à découper, timbrer les papiers, etc..

Matériel du blanchiment, de la teinture et de l'apprêt des papiers et des tissus.

Matériel de l'impression des papiers peints et des tissus. Machines à graver les rouleaux d'impression.

Matériels, appareils et produits des fonderies en caractères ; clichés, etc..

Machines et appareils employés dans la typographie, la stéréotypie, l'impression en taille douce, l'autographie, la lithographie, la chalcographie, la paniconographie, la chromolitographie, etc.. Machines à composer et à trier les caractères. Impression des billets de banque, des timbres-poste, etc..

Classe 59.

Machines, instruments et procédés de travaux divers.

Presses monétaires.

Machines servant à la fabrication des boutons, des plumes, des épingles ; machines à faire les enveloppes de lettres, les sacs, et à empaqueter ; machines à confectionner les brosses et les cardes ; machines à fabriquer les capsules, à plomber les marchandises, boucher les bouteilles, etc..

Outillage et procédés de la fabrication des objets d'horlogerie, de bimbeloterie, de marquetterie, de tabletterie de vannerie, etc..

Machines pour la reliure. Machines à écrire.

Classe 60.

Carrosserie, charronnage, bourellerie et sellerie.

Pièces détachées de charronnage et de carrosserie : roues, bandages, essieux, boîtes de roues, ferrures, etc.. Ressorts et systèmes divers de suspension. Systèmes d'attelages et freins.

A. Orbec.

Moyen pratique de dégeler le sol.

On a souvent besoin d'atteindre les canalisations souterraines et l'ouverture des tranchées est parfois pénible, par les temps très froids. On remédierait à cet inconvénient en dégelant le sol sur toute la surface à enlever. On peut employer avec succès la chaux vive.

On doit recouvrir la surface de l'excavation projetée de couches alternées de chaux et de neige. La chaux s'éteint et réchauffe complètement le sol, de telle sorte qu'après dix à quinze heures, il se laisse entamer avec la plus grande facilité, même par des froids de plus de 25°. Il va de soi que si la neige est absente, on peut la remplacer par de l'eau ; cela complique un peu le procédé, mais il n'en est pas moins efficace.

Comme on est généralement pressé, la mise à découvert de conduites étant le plus souvent nécessitée par l'urgence de quelque réparation, l'application de ce moyen se restreint aux seuls cas où un retard d'une journée ne tire pas à conséquence.

(Deutsche Bauunternehmer.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Concours

de la Société industrielle du Nord de la France.

La Société industrielle du Nord de la France a publié les questions proposées pour le concours de 1887.

Les questions proposées sont au nombre de 118 dont :

27 par le Comité des arts mécaniques et construction ;

21 par le Comité de la filature et du tissage ;

46 par le Comité des arts chimiques et agronomiques ;

24 par le Comité du commerce, de la banque et de l'utilité publique.

En outre de ces sujets d'étude, la Société décernera divers prix ou médailles spécialement spécifiés :

1° Deux prix de 1.000 francs aux auteurs dont les travaux auront contribué à développer ou à perfectionner d'une façon réelle les industries de la région.

2° Un prix de 1.000 francs offert par M. Edouard Agache, sera décerné à l'auteur du meilleur projet d'installation d'un rouissage industriel.

3° Cinq médailles de 500 francs (fondation Kuhlmann), pour les progrès les plus signalés dans la région, sur les industries chimiques et agronomiques.

4° Un prix de 500 francs à l'auteur de tout travail de chimie pure ou appliquée dont les conséquences, pratiques, seront jugées d'une importance suffisante.

5° Une somme de 500 francs est mise par M. Danel à la disposition du Conseil d'Administration pour être donnée par lui à l'œuvre qu'il en reconnaîtra digne.

6° Un prix de 500 francs offert par M. Roussel, auquel la Société joindra une médaille sera décerné à l'auteur du meilleur mémoire sur la détermination de la nature chimique des différents noirs d'aniline.

7° Une somme de 600 francs offerte par les Membres du Conseil d'Administration sera affectée à des prix pour les concours en anglais et en allemand. Ces prix seront décernés aux élèves et employés de la région qui auront fait preuve de connaissances pratiques dans l'une ou l'autre de ces deux langues.

8° Des certificats aux personnes qui suivent les cours de filature et de tissage fondés par la Ville.

9° Des médailles à deux employés comptables pouvant justifier de longs services chez un des membres de la Société industrielle habitant la région du Nord.

La Société se réserve également de récompenser tout progrès industriel réalisé dans la région du Nord et non compris dans son programme.

La distribution solennelle des prix et récompenses aura lieu en janvier 1888.

On peut se procurer le programme détaillé, au secrétariat de la Société, rue des Jardins, 29.

J. Dybowski.

Le Maceron, nouvelle racine potagère comestible.

Le maceron (*Smyrnium olus atrum* L.), dit M. A. de Candolle dans son *Origine des plantes cultivées*, était une des Ombellifères servant de légume le plus communément cultivées dans les jardins, pendant environ quinze siècles. Dioscoride dit qu'on en mangeait la racine ou les feuilles ; Charlemagne ordonnait d'en semer dans ses fermes ; les Italiens l'ont beaucoup employée. A la fin du dix-huitième siècle, la tradition existait en Angleterre que cette plante était jadis cultivée ; puis les horticulteurs anglais et français l'oublient.

Quelle peut être la cause pour laquelle un légume généralement cultivé disparaît ainsi de l'usage ? On ne peut se l'expliquer, car l'on ne peut invoquer ni la difficulté de la culture, qui est simple, ni le manque de qualités que cette plante possède au même titre que beaucoup de celles que nous consommons.

Les graines de la variété potagère de maceron que l'on recommence à cultiver sont venues de Turquie où l'on emploie cette plante et où elle est même fort prisée. Là-bas, on en consomme les feuilles après étiolement, ainsi que la racine. Il est douteux que les feuilles puissent trouver faveur auprès de nous, car leur goût est fort et peu agréable ; mais il n'en est pas de même des racines. Celles-ci sont grises, fusiformes, et leur chair est tendre et absolument dépourvue de tissus fibreux durs, comme cela se présente dans le panais, par exemple. Le tissu cellulaire est gorgé de fécule, à grains souvent géminés et de dimensions variables, atteignant un *maximum* de 40 millièmes de millimètre.

Pour consommer cette racine, il convient de la gratter légèrement, puis de la faire cuire à grande eau. et enfin de l'accommoder diversement, par exemple en la faisant frire. Le goût en est agréable, au dire de toutes les personnes qui en ont pu manger.

Quant à la culture, elle est on ne peut plus simple et consiste à semer la graine au printemps jusqu'à la fin de l'été en terre préalablement labourée ; les racines sont bonnes à récolter après trois mois pendant lesquels les soins sont nuls, car la plante peut se passer d'arrosage. Sa culture est possible au printemps sur couche ; on en obtient alors de beaux produits en deux mois.

Telle est la plante que M. Dybowski a récemment signalée à la *Société nationale d'agriculture*, dans l'espoir qu'elle sera utile, sinon à tout le monde, car il est bien difficile de faire admettre d'emblée un aliment nouveau, du moins à ceux qui cherchent et ne craignent pas d'essayer de faire ce que tout le monde ne fait pas.

Clermont (Oise). — Imprimerie DAIX Frères, 3, Place Saint-André. — Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE. — N° 229. — **Chronique du mois.** — *Berthelot*, Note sur les métaux et les minéraux de l'antique Chaldée : origine de l'étain dans le monde ancien, p. 77. — **Générateurs, Moteurs et Pompes.** — *Société des Ingénieurs civils*, Etudes sur la condensation, dans les cylindres de machines à vapeur, p. 79. — *Charles Sohn*, Nouveau registre pour cheminées de générateurs et autres, p. 80. — *L. Beaumé*, Moulin à vent l'Eclipse, à réglage automatique et orientation forcée, p. 80. — *Baird*, Alimentation automatique des chaudières à vapeur, p. 85. — *Tissot*, Des bosses aux tôles de coups de feu, dans les chaudières à bouilleurs, p. 85. — *Garde-Roux*, Courroies en cuir parcheminé, p. 86. — *Palmer*, Appareil pour l'utilisation de la force des vagues, p. 87. — *Capitaine*, Refroidissement des cylindres parcourus par des gaz surchauffés, p. 87. — **Outils et Machines-Outils.** — *Heilmann* et *Cie*, Appareil préventif contre les accidents pour les machines à travailler le bois, p. 88. — *Leboyer*, scie à lame sans fin, p. 88. — *Th. Pilter*, Machines propres à la fabrication du beurre, p. 88. — *Kessler*, Trieur électro-magnétique, p. 90. — **Expositions, Brevets et divers.** — *Dr Rempel*, Nouvelle méthode de préparation du levain, p. 91.

Chronique du Mois.

Berthelot.

Note sur les métaux et les minéraux de l'antique Chaldée : origines de l'étain dans le monde ancien.

(Suite et fin.)

C'est d'ailleurs une circonstance extrêmement curieuse que la trouvaille authentique d'un tel fragment travaillé d'antimoine, faite à Tello, lieu demeuré inhabité depuis le temps des Parthes, et qui renferme les débris de la plus vieille civilisation chaldéenne. L'antimoine, en effet, est réputé ne pas avoir été connu des anciens et avoir été découvert seulement vers le quinzième siècle. Cependant on doit observer que les anciens connaissaient parfaitement notre sulfure d'antimoine, minéral naturel, auquel ils donnaient le nom de *stibium* ou *stimmi* et qu'ils employaient à de nombreux usages, particulièrement en médecine. Il existe même dans Dioscoride un passage reproduit par Pline et dont je crois pouvoir conclure que l'antimoine métallique avait déjà été obtenu à cette époque. On lit, en effet, dans Dioscoride (*Matière médicale*, Liv. V, Ch. XCIX) : « On brûle ce minéral en le « posant sur des charbons et en soufflant jusqu'à incan- « descence ; si l'on prolonge le grillage, il se change en « plomb μολυβδοῦται. » Pline dit de même (*Histoire naturelle*, Liv. XXXIII, Ch. XXXIV) : « Il faut surtout le « griller avec précaution, pour ne pas le changer en « plomb (*ne plumbum fiat*). » Ces observations répondent à des phénomènes bien connus des chimistes. En effet, le grillage ménagé du sulfure d'antimoine, surtout en présence du charbon, peut aisément le ramener à l'état d'antimoine fusible et métallique, substance que Pline et ses contemporains confondaient, au même titre que tous les métaux noirs et facilement fusibles, avec le plomb. L'existence du vase de Tello prouve que l'on avait également en Mésopotamie, et dès une époque probablement beaucoup plus ancienne (1), essayé de fabriquer des vases moulés avec cette prétendue variété de plomb, moins altérable que le plomb ordinaire.

La figurine métallique votive de Tello donne lieu à des observations non moins intéressantes. Elle représente un personnage divin, agenouillé, tenant une sorte de pointe ou cône métallique. Elle porte le nom gravé de Goudéah, c'est-à-dire qu'elle répond à l'époque la plus ancienne à laquelle appartiennent les objets trouvés jusqu'ici en Mésopotamie. M. Oppert lui attribuerait une antiquité de quatre mille ans avant notre ère. Nous nous trouvons ainsi reportés aux temps les plus reculés de la métallurgie historique. Cette figurine est recouverte d'une épaisse patine verte ; au-dessous de la patine, se trouve une couche rouge, constituée par le métal profondément altéré et oxydé dans la majeure partie de son épaisseur. Puis vient un noyau métallique rouge, qui offre l'apparence et la ténacité du cuivre proprement dit : c'est le dernier reste du métal primitif, progressivement détruit par les actions naturelles.

(1) Je reçois aujourd'hui même une Lettre de M. R. Virchow, qui m'annonce avoir publié, dans le *Bulletin de la Société anthropologique de Berlin*, une petite Note sur des ornements en antimoine pur, trouvés dans une ancienne nécropole transcaucasienne, datant probablement du temps de la première introduction du fer. C'est un autre exemple de l'antique connaissance de l'antimoine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La patine verte superficielle est un mélange de carbonate de cuivre et d'oxychlorure de cuivre hydraté (*atakamite*). Il résulte de l'altération du métal par les eaux saumâtres, avec lesquelles la figurine s'est trouvée en contact pendant la suite des temps.

La couche moyenne est du protoxyde de cuivre à peu près pur, ne renfermant ni étain, ni antimoine, ni plomb ou métal analogue, ni zinc à dose notable ; elle résulte d'une altération lente du cuivre métallique.

Le noyau est du cuivre métallique, très sensiblement pur.

L'absence de tout métal autre que le cuivre dans cette figurine mérite d'être notée. En effet, les objets de ce genre sont d'ordinaire fabriqués avec du bronze, alliage d'étain et de cuivre, plus dur et plus facile à travailler. L'absence de l'étain dans le cuivre de Tello pourrait offrir une signification historique toute particulière. En effet, l'étain est bien moins répandu que le cuivre à la surface de la terre et son transport a toujours été, dans l'antiquité comme de nos jours, l'objet d'un commerce spécial. En Asie spécialement, on n'avait, jusqu'à ces derniers temps, signalé d'autres gites d'étain un peu abondants que ceux des îles de la Sonde et des provinces méridionales de la Chine. Le transport de cet étain vers l'Asie occidentale se faisait autrefois par mer jusqu'au golfe Persique et à la mer Rouge, au moyen d'une navigation longue et pénible ; et il était transmis de là sur les côtes de la Méditerranée, où il venait faire concurrence à l'étain des îles anglaises, transporté à travers la Gaule, et à celui des gites de la Gaule centrale, peut-être aussi de la Saxe et de la Bohême.

Des voyages aussi longs et aussi pénibles, des navigations si difficiles n'ont dû s'établir qu'après bien des siècles de civilisation. Les Phéniciens, venus autrefois des bords du golfe Persique à ceux de la Méditerranée, paraissent avoir été les premiers promoteurs de cette navigation, du moins en Occident (Strabon, L. III, Chap. V, 11).

J'ai eu connaissance récemment de deux documents qui sont de nature à fixer une origine moins lointaine à l'étain des bronzes de l'Assyrie et de l'Egypte. En effet, d'après une Note publiée par M. G. Bapst, un voyageur russe, M. Ogorodnikoff, aurait appris des habitants de Meched qu'il existait, à 120 kil. de cette ville et dans divers points du Khorassan des mines d'étain, actuellement en exploitation. Ces renseignements sont regardés par l'auteur comme sujets à caution, en raison de l'incertitude de témoignages purement oraux et fournis par des Tatars.

Cependant, circonstance remarquable, ils se trouvent en certain accord avec un passage de Strabon, que m'a indiqué M. P. Tannery. Strabon signale en effet (Livre XV, Chap. II, 10) des mines d'étain dans la Drangiane, région qui répond au sud du Khorassan, au-dessous d'Hérat, vers les limites occidentales de notre Afghanistan. Mais le transport de l'étain jusqu'à la Chaldée aurait encore exigé un long voyage par terre, à travers des régions où les modernes pénètrent avec peine.

Si l'étain est rare dans le monde, il n'en est pas de même du cuivre. Les minerais de cuivre abondent. Les mines de Sinaï, pour ne pas en citer de plus lointaines, sont célèbres dans la vieille Égypte. L'extraction du cuivre métallique de ces minerais est facile.

En raison de ces circonstances, plusieurs archéologues ont supposé qu'un âge du cuivre pur, c'est-à-dire un âge où l'on fabriquait avec ce métal les armes et les ustensiles, avait dû précéder l'âge du bronze. Pour juger de cette hypothèse et pour établir la date à laquelle ont commencé ces transports lointains et cette vieille navigation, il serait nécessaire de posséder l'analyse des objets les plus anciens qui aient une date certaine, parmi les débris de l'antiquité venus jusqu'à nous. Or le bronze à base d'étain existait déjà en Egypte, près de deux mille ans avant notre ère.

L'analyse de la figurine de Tello semble indiquer, au contraire, que l'étain n'était pas encore connu à l'époque reculée de la fabrication de cet objet, l'étain n'arrivant pas alors jusqu'au golfe Persique.

Ce n'est là d'ailleurs qu'une induction, quelque circonstance religieuse ou autre ayant pu déterminer l'emploi exclusif du cuivre dans cette figurine : il faudrait examiner des objets plus nombreux et plus variés pour arriver à cet égard à une certitude. Mais il m'a paru intéressant de signaler les problèmes soulevés par l'analyse des métaux de Tello.

(*Comptes rendus de l'Académie des sciences.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Générateurs, Moteurs et Pompes.

Société des Ingénieurs civils.

Etudes sur la condensation dans les cylindres de machines à vapeur.

Les premières expériences sur l'influence de la nature des parois dans la condensation de la vapeur dans les cylindres paraissent avoir été faites en 1886 par Ch. Emery, alors ingénieur- adjoint de la marine des Etats-Unis. Elles furent faites au cours d'expériences sur la détente de la vapeur exécutée aux frais du gouvernement américain dans les *Novelty Iron Works*, à New-York, sous la direction de M. B. Isherwood, alors Ingénieur en chef de la marine des Etats-Unis.

M. Emery opéra d'abord sur trois petits cylindres en fer, en fer émaillé et en verre. Les deux premiers étaient simplement des bouts de tubes à gaz de 38 millimètres de diamètre et 0m425 de longueur. Les trois tubes étaient fermés à une extrémité et rattachés par l'autre à un tiroir qui les mettait alternativement en communication avec une chaudière et avec un serpentin plongé dans l'eau ; la vapeur condensée était recueillie et mesurée. On s'était assuré par un jaugeage préalable que tous les cylindres avaient exactement la même capacité intérieure et par conséquent la même surface. Les cylindres étaient recouverts extérieurement avec du feutre pour empêcher le rayonnement, et le mouvement du tiroir était réglé de manière à graduer l'arrivée et la sortie de la vapeur d'une manière analogue à ce qui se passe dans une machine.

Avec de la vapeur à 1,5 kil. de pression, et pour le même nombre de mouvements du tiroir, le tube en fer émaillé accusait 26 pour 100 de vapeur de moins que le tube en fer nu, et le tube de verre 52 pour 100 de moins. D'autres expériences faites avec de la vapeur à la même pression, mais séchée par son passage dans un tube enveloppé de vapeur à 5 kil. de pression, montrèrent une économie de 30 pour 100 pour le tube émaillé et de 60 pour le tube de verre.

Ces résultats étaient assez encourageants pour engager à répéter les expériences sur une machine. Aussi construisit-on un petit appareil moteur avec deux cylindres de 0m20 de diamètre sur autant de course, agissant tous les deux sur le même arbre ; ces deux cylindres dont l'un était en fonte nue et l'autre en fonte émaillée avaient des condenseurs séparés pour qu'on pût faire la comparaison des poids de vapeur passant dans chacun pour le même nombre de tours. On eut de grandes difficultés pour le cylindre émaillé, parce que l'émaillage fait à une température élevée déforma le cylindre de telle façon que plusieurs durent être rejetés. On fut obligé de roder l'émail pour rétablir la forme cylindrique. Le piston, également émaillé, reçut une garniture en chanvre qu'on eut beaucoup de peine à maintenir étanche.

Dans ces expériences, la résistance était fournie par un ventilateur dont on réduisait plus ou moins l'orifice de sortie. Avec de la vapeur à 5 kil., l'économie moyenne obtenue avec le cylindre émaillé fut trouvée de 17 pour 100 et l'économie *maximum* de 27. Mais ces expériences ne purent être prolongées à cause de l'usure de l'émail qui avait par endroits une épaisseur presque nulle à cause du rodage qu'on avait dû lui faire subir. Cette usure laissait la fonte à nu et les conditions de l'expérience se trouvaient modifiées.

On fit un dernier essai avec un cylindre contenant un piston à fourreau frottant sur des garnitures annulaires placées dans le milieu du cylindre. Les parois et les fonds de celui-ci étaient recouverts de verre d'une épaisseur de 12 millimètres. Les lumières étaient pratiquées dans les fonds et avaient leurs parois émaillées avec soin. Mais, malgré toutes les précautions prises pour échauffer lentement le cylindre à la mise en marche, il se produisit des dilatations inégales dont la conséquence fut la rupture des garnitures en verre et la mise hors de service de l'appareil, ce qui mit fin aux expériences après plusieurs tentatives infructueuses de réparation.

Quelques années plus tard, on reprit la question et on fit de nouveaux essais dans cette voie aux ateliers de MM. Hecker frères, à New-York. On opéra sur une petite machine avec deux cylindres combinés de façon à faire un appareil compound. Les résultats n'ont pas été publiés ; mais ils semblaient indiquer que la disposition compound donne à peu près toute l'économie qu'on peut espérer de l'emploi de matières d'une faible capacité calorifique pour les parois des cylindres.

Enfin tout récemment, M. G. Westinghouse a disposé une machine de son système avec des fonds de cylindre et un piston émaillés. On ne constata aucune économie appréciable, ce qu'on peut attribuer à la grande

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vitesse du fonctionnement, qui ne laisse pas aux changements de température le temps de s'opérer d'une manière sensible et aussi en partie à ce qu'une portion seulement des surfaces du cylindre se trouve modifiée.

A l'appui de la première raison, M. Emery cite des expériences faites pour rechercher l'influence de la vitesse sur la consommation avec pression et introduction constantes, dans cette même machine Westinghouse.

Pression de la vapeur..... 5.70 kil.
Vide ..... 0.61 »
Introduction ..... 0m,45 (1)»

Nombre de tours par minute.	Eau par cheval indiqué et par heure.
30.51	18.23 kil.
44.96	16.08 »
58.34	15.67 »
60.23	15.62 »
80.21	14.31 »
105.61	13.31 »

M. Emery considère que ces consommations de vapeur, très favorables pour une machine de faibles dimensions, tiennent peut-être en partie à l'émaillage qui était resté sur les fonds du cylindre et dans les lumières qui réduisait assez notablement la surface condensatrice.

Ces renseignements ont été donnés par M. Emery dans une conversation tenue dans une des réunions de la Société américaine des ingénieurs mécaniciens.

Nous avons eu occasion, dans une communication faite il y a plusieurs années (voir mémoires et comptes rendus de la Société des Ingénieurs civils 1877, page 947), de mentionner des expériences faites dans l'ordre d'idées qui nous occupe sur la machine d'un bateau à vapeur belge. Bien qu'on annonçât des résultats très favorables, ces expériences paraissent n'avoir eu aucune suite et il n'y a guère lieu de s'en étonner.

Charles Sohn.

Nouveau registre pour cheminées de générateurs et autres.

Nous décrivons ci-après un système de registre nouvellement imaginé par M. Charles Sohn, de Hamilton (Ohio).

Ce registre, applicable aux simples tuyaux de poêles, aussi bien qu'aux grandes cheminées d'usines, de générateurs, etc., se compose d'une tôle conique enroulée en spirale autour d'un axe vertical placé dans le centre du tuyau.

Cette spirale en tôle permet le passage de la fumée et, comme l'axe qui la porte est monté sur pointes, elle tourne sous l'influence du courant ascendant.

L'axe de la spirale porte un pignon conique qui engrène avec une roue de plus grand diamètre fixée sur un axe horizontal qui traverse le tuyau et que l'on peut faire tourner à l'aide d'une manivelle. En marche normale, les deux roues ne sont pas en prise ; mais, dès que l'on veut augmenter le tirage, on embraye et l'on imprime à la spirale un mouvement rapide de rotation qui détermine une aspiration énergique.

Si l'on veut, au contraire, diminuer le tirage, on rend la spirale fixe, en laissant les deux roues dentées en prise, en même temps que l'on cale l'axe horizontal.

(*Scientific American, New-York.*)

(1) Nos confrères américains ont souvent le tort de spécifier la détente par la distance absolue de l'origine de la course à laquelle cesse l'admission ; c'est très bien lorsqu'on donne en même temps la course de la machine ; mais si, comme dans le cas actuel, cet élément n'est pas indiqué, la donnée n'a aucune signification. A. M.

L. Beaume.

Moulin à vent l'ECLIPSE, à réglage automatique et orientation forcée.

Il convient d'appeler l'attention, parmi les moteurs qui dans ces derniers temps, ont rendu le plus de services à l'industrie en général, sur les moulins à vent, dont de récents perfectionnements ont fait une machine vraiment précieuse dans bien des cas ; mais il faut, pour en tirer bon parti, qu'ils présentent un ensemble de qualités nécessaires.

1° Il faut que la roue motrice soit placée de telle façon qu'elle reçoive le vent sur toute sa surface, et qu'elle soit aussi *légère* que possible.

2° Que son mécanisme soit *simple* et *peu volumineux*, tout en possédant la résistance nécessaire, et que l'ensemble soit assez bien construit pour utiliser le *maximum* de la force vive du vent.

3° Que le mécanisme soit équilibré sur son support.

4° Que l'orientation soit automatique et d'une grande sensibilité, afin que le moulin se place toujours face au vent, si changeant que soit ce dernier.

5° Que les *grands vents* ne puissent le *briser* ou le *détériorer* facilement, sans qu'il soit nécessaire de le surveiller et d'assujettir un homme à ce travail.

Aucun moteur à vent n'avait, jusqu'à ce jour, complètement rempli ces conditions, et il n'y a pour s'en rendre compte qu'à examiner la construction des moulins à vent depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours. On croit communément qu'ils ont été importés en Europe par les Croisés, mais il est beaucoup plus probable que cette importation est beaucoup plus ancienne, et que ces appareils nous sont venus de Perse, non pas par la Méditerranée, mais par la Russie, la Pologne et la Hongrie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les plus anciens dont les textes fassent mention, existaient dans ce dernier pays au VIIIe siècle ; mais ils ont subi, comme on pense, depuis cette époque de nombreuses modifications.

La première qui vaille la peine d'être citée, consiste dans l'augmentation du nombre de bras des moulins à voiles, et par cela même, pour une même force, diminution de la longueur de ces bras. Mais, quel que soit le nombre des ailes, et le mode adopté, les voiles en toile sont toujours très coûteuses, parce qu'elles se détériorent facilement sous l'influence des intempéries, et finissent par ne plus opposer une résistance suffisante aux grands vents, qui souvent les déchirent.

II. — **Moulins à orientation automatique par ressorts.**—Le premier perfectionnement vraiment digne de ce nom, nous a été apporté par Amédée Durand, qui, le premier, a imaginé un procédé automatique assez simple, non pas pour régler le moulin, mais pour atténuer un peu les mauvais effets de la tempête : Amédée Durand construisait des moulins s'orientant seuls, ce qui était un grand pas, puisqu'il supprimait une partie de la main-d'œuvre exigée par les anciens moulins à vent.

Malheureusement, le procédé employé par l'inventeur était mauvais au point de vue mécanique, car, la régulation consistait à placer derrière les ailes, des ressorts qui permettaient à la voile de s'incliner un peu par les bourrasques : le ressort est un des plus mauvais agents mécaniques à employer, et l'expérience a démontré que, bon au début de l'installation, il devenait une cause de dérangement au bout de quelque temps, car la tension du ressort n'était plus la même pour plusieurs causes (*température, oxydation, allongement, tension, etc.*). Une fois les ressorts détendus, les ailes s'ouvrent à la moindre pression du vent et le moulin ne produit que le quart de la force qu'il donnait au début. Ce procédé a rendu des services, mais n'était pas suffisamment efficace, et son rendement était faible.

Il faut cependant reconnaître qu'Amédée Durand a ouvert la voie aux constructeurs du Midi, qui emploient presque tous ce procédé sous des formes différentes, mais aussi favorables les unes que les autres : plusieurs surtout ont remplacé le ressort à la lame par le ressort à spirale, et au lieu d'améliorer le système, ils en ont, au contraire, diminué la valeur ; ces mêmes constructeurs ont, en partie, conservé les ailes en toile dont nous venons de signaler les inconvénients.

I. — **Moulins à voilure métallique.** — Les réparations continuelles de cette voilure en toile ont suggéré à quelques-uns l'idée de remplacer la toile par des ailes en tôle ou en zinc : évidemment la pluie a une action moindre, et les ailes ne se détériorent pas autant ; mais le remède est pire que le mal, car, pour résister d'une part, au poids énorme d'une voilure métallique presque toujours lourdement construite, et, d'autre part, à la poussée des grands vents, l'assemblage de la roue motrice ainsi que le mécanisme devant les supporter ont besoin d'être plus forts et conséquemment plus lourds, et il résulte de ces grands poids d'autres inconvénients, non moins graves que les premiers.

1° La machine offre *inutilement* une plus grande surface au vent et, par conséquent, plus de chance d'être détruite par une forte poussée de celui-ci.

2° Les parties frottantes, supportant le mécanisme du moulin en fonction, ont besoin d'avoir une plus grande surface, qui augmente considérablement le frottement et diminue d'autant le rendement.

3° Le vent ayant à mettre en mouvement un poids considérable, emploie une grande partie de sa force vive au déplacement de la roue motrice, et c'est surtout là que le rendement est affaibli : il faut une vitesse de vent assez grande rien que pour mettre le moulin en marche.

Parmi les moteurs à vent rentrant dans cette catégorie, les plus lourds qui soient connus sont les moteurs français et étrangers en forme de turbine ou de spirale. Outre l'inconvénient de coûter fort cher et d'être absolument disgracieux, ils sont dangereux à entretenir en raison de leur mécanisme et de l'impossibilité de les arrêter par un vent un peu fort ; de plus, ces énormes moteurs sont ceux qui résistent le moins aux grands vents, car l'on ne peut diminuer suffisamment la surface de voilure et il est impossible, quelle que soit la force du mécanisme, de résister aux tempêtes si, par un moyen automatique quelconque, le moulin ne peut se retrancher en grande partie et fuir devant le vent. Les expériences faites en France et à l'Etranger sur ces genres de moteurs ont fait justice de leurs prétendus avantages et, en particulier, celles exécutées à l'observatoire de Montsouris avec un de ces moteurs qui a été complètement rompu après une assez courte installation. Il convient d'ajouter que le montage et les réparations de ces *lourds engins dus à des théoriciens manquant de toute pratique*, doivent être faits par des ouvriers spéciaux et capables et, de ce fait, deviennent très onéreux.

Enfin, les inventeurs absolument ignorants des lois les plus simples de la mécanique ont ajouté à ces inconvénients déjà si graves, un appareil qu'ils appellent imparfaitement régulateur et qui augmente les chances de rupture. Cet appareil régulateur (?) consiste dans un frein qui vient faire pression sur l'arbre de la roue motrice, de manière à diminuer la vitesse de celle-ci.

Cette classe de moulins se divise en deux sections, les moulins à frein se serrant à la main et ceux à frein automatique. Ceux à frein à la main demandent une surveillance continue, qui assujettit un homme à ce travail, et, de ce fait, cesse d'être pratique.

Quant à ceux à frein automatique, ils ont certes fait le plus grand tort à l'expansion des moteurs à vent, car ce sont les appareils qui donnent le moins de force, à surface

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

égale de voilure ; l'expérience a démontré leur impuissance et leur mauvaise combinaison, et la liste des moulins de ce genre qui ont été détruits serait trop longue à établir.

Il est facile de comprendre qu'il faut, pour obtenir une pression suffisante de frein, que la palette chargée de recevoir la poussée du vent pour la communiquer au frein ait une très grande surface. C'est cette pièce qui occasionne de fréquentes réparations ; sans compter que la position qu'elle occupe dans ces moulins (avant la voilure) détruit en partie l'effort de poussée du vent en masquant une portion de la roue motrice et en ralentissant à l'arrivée la vitesse du vent.

Le frein ne peut du reste protéger que la pompe s'il agit suffisamment, mais *la roue motrice n'en est pas moins, arrêtée ou non, exposée* aux accidents résultant de la violence du vent.

III. — **Moulins se désorientant par hélices et engrenages.** — Des constructeurs américains et des constructeurs français capables, ont mis à jour dans ces dernières années un moteur à vent dont la roue motrice pouvait, par les grands vents, changer de direction et diminuer ainsi la surface présentée à ces vents ; il y a là un perfectionnement sérieux à signaler, et il faut rendre justice à ces moteurs qui, avec celui dont nous allons parler ensuite ont donné à M. Beaume l'idée de combiner les moulins que nous présentons à nos lecteurs dans les figures 30 à 34.

La désorientation obtenue est due à l'intervention d'une hélice placée à l'arrière du moulin. Cette hélice est commandée par le vent et communique, à un moment donné, le mouvement à une série d'engrenages et de pignons qui font varier lentement la direction de la roue motrice.

Cette idée est certes ingénieuse, et elle n'a que l'inconvénient d'être mise en pratique par l'emploi d'agents mécaniques très susceptibles et dispendieux comme réparations et entretien.

IV. — **Moulins américains à régulation par force centrifuge avec roues à secteurs articulés.** — Les moulins américains à roues se divisant en plusieurs secteurs s'ouvrant sous la pression du vent et par la force centrifuge, complètent la série des moulins perfectionnés, et ces moteurs sont ceux qui ont attiré le plus l'attention de M. Beaume, car l'idée de l'inventeur ne manque pas d'être ingénieuse ; mais nous ne devons pas craindre de dire que, comme beaucoup d'inventions américaines, celle-ci a été construite en prévision d'une grande vente à bon marché et que, les qualités qui semblent résulter théoriquement au premier examen de cette machine, tombent pratiquement par le manque absolu de solidité de son ensemble.

En effet, la roue motrice pour se diviser en 6, 8, 12 et 16 secteurs suivant sa grandeur, donne lieu à une quantité énorme d'articulations, qui deviennent la plaie de la machine, car ces *articulations*, dont le nombre n'est pas inférieur à soixante au *minimum*, et atteint souvent plus du *double*, sont autant de parties faibles qui amoindrissent la force du moulin. Elles constituent, en outre, autant de chances de dérangement, et exigent un entretien qui rend la machine plus compliquée que toute autre, quand, au contraire, le moulin à vent doit être un engin simple et exempt de complications.

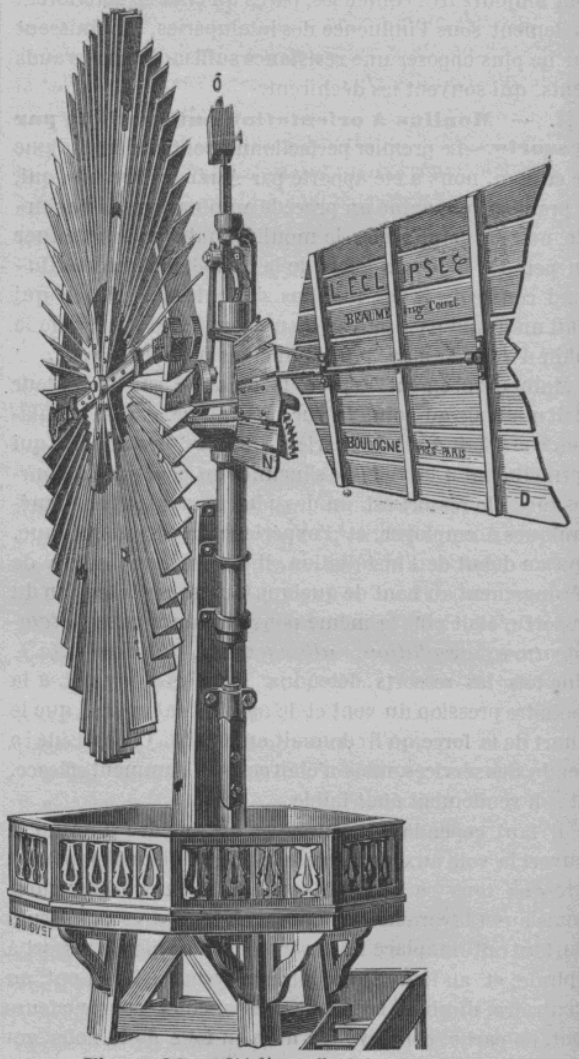


Figure 30. — *L'éclipse* effacé devant le vent.

Dans celui-ci, il faut songer continuellement à graisser et à nettoyer, faute de quoi, le moulin ne possède plus ses qualités régulatrices.

S'il est mal entretenu (ce qui arrive fréquemment en agriculture ou dans l'industrie où l'on ne peut être continuellement une burette et un chiffon à la main), il devient un moulin ordinaire, sans pouvoir diminuer la surface de sa voilure, et il est alors beaucoup trop faible

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour résister aux grands vents et s'envole en éclats.

Ce moulin a fait son apparition en France en 1876 et comme je l'avais prévu après l'avoir suivi de 1876 à 1878, il a été bien maltraité par les vents dans presque toutes les localités où il a été appliqué en France.

V.— **Le moulin Beaume, représenté par les figures 30 à 34, et connu sous le nom de l'ECLIPSE,** présente de sérieux avantages.

1° Construction solide et de la plus grande simplicité.

6° La roue motrice est combinée pour donner, à diamètre égal, 20 pour 100 d'effet utile plus que les meilleurs moulins.

7° L'Appareil est parfaitement équilibré assurant un mouvement giratoire très doux et par conséquent une orientation sensible et sans secousse.

8° Un gouvernail assure *l'orientation automatique* permettant au moulin de suivre tous les changements de direction du vent *aussi rapide qu'ils soient.*

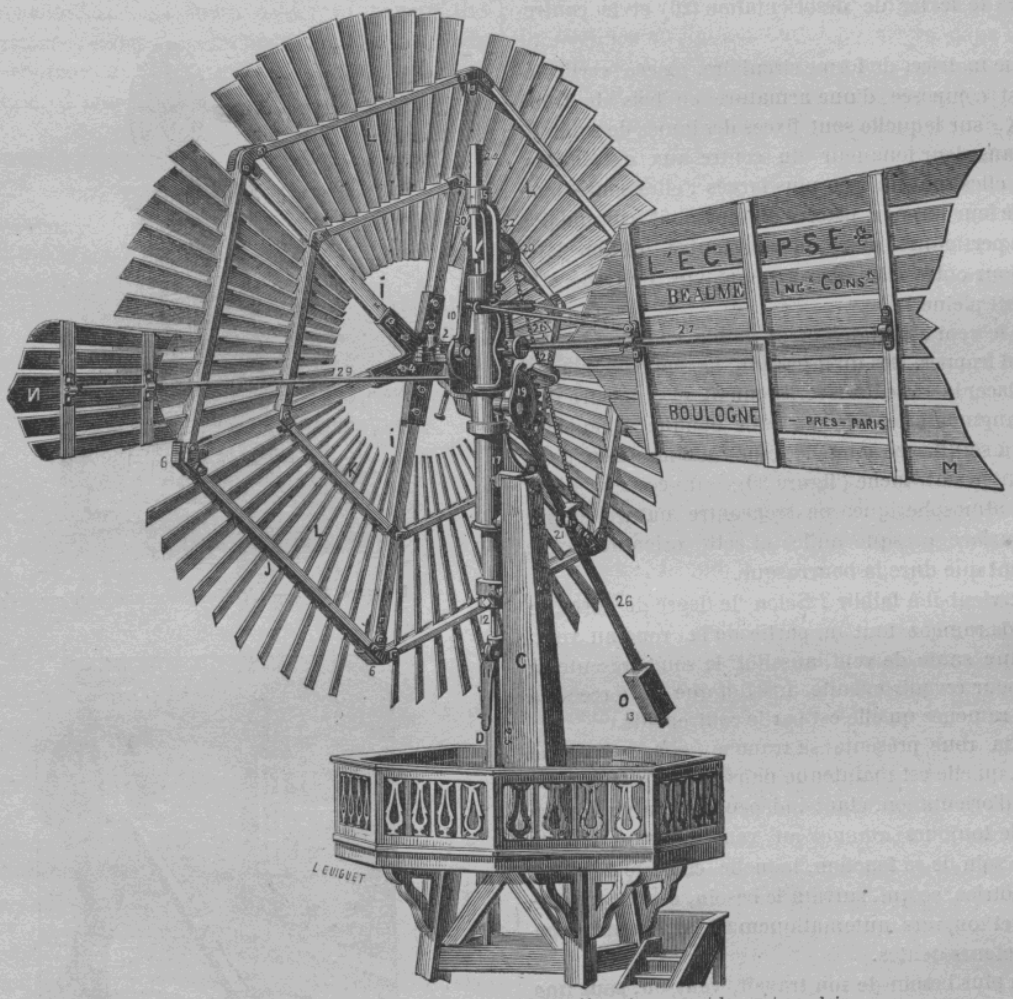


Figure 31. — Moulin à vent l'*éclipse*, vu de l'arrière et recevant le vent en plein.

2° Les parties frottantes sont presque insignifiantes et travaillent sur métal antifriction donnant un frottement doux, en dépensant peu d'huile.

3° La roue motrice est complètement formée de palettes en bois injecté formant une seule pièce, sans articulation, et, par conséquent, très solides.

4° Au lieu de 60 à 100 les parties qui exigent du graissage sont réduites à 5 rapprochées les unes des autres.

5° Dans les grands modèles, le graissage est automatique et assuré par des brevets.

9° Une simple palette et un contre-poids d'une simplicité sans égale, assurent la régulation la plus parfaite, car le moulin, par les grands vents s'oblique en raison de la force du vent, diminuant ainsi sa surface et ne présentant plus que la tranche des ailes à celui-ci, cette désorientation est aussi rapide que le coup de vent et la roue motrice ne peut dépasser une vitesse déterminée.

La partie mécanique proprement dite est donc simplement composée des pièces suivantes :

1° d'une roue motrice L ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° de pièces I, appelées bras supportant ladite roue ;

3° d'un plateau excentrique (2), communiquant le mouvement au moyen d'une bielle (10) ;

4° d'une girouette d'orientation, ou gouvernail M ;

5° d'une pièce supportant le mécanisme, fixée sur un tube en fer creux (3), traversant un manchon et pouvant tourner en tous sens ;

6° d'une aile régulatrice N ;

7° enfin, de deux secteurs dentés sur l'un desquels (19) sont fixés le levier de désorientation (26) et le contrepoids O.

La roue motrice, de forme circulaire, placée verticalement, est composée d'une armature en bois de frêne I, S, J, K, sur laquelle sont fixées des lames de sapin L, allant dans leur longueur du centre aux extrémités, point où elles sont un peu plus larges : elles sont, dans le sens de leur largeur, placées obliquement comme des lames de persiennes, se recouvrant toutes, tout en laissant du jour entre elles, de sorte que, vue de face, cette roue paraît pleine.

Quand le vent est relativement faible, c'est sur la face qu'il vient frapper. Dès qu'il grandit, sa seule force tend à faire placer la roue transversalement, et à mesure que le vent augmente de force, la roue oblique à gauche : s'il vient à souffler en tempête, elle s'incline jusqu'à venir présenter sa tranche (figure 30). Dans cette position, la force atmosphérique ne rencontre naturellement qu'une surface presque nulle, et cette orientation est gardée tant que dure la bourrasque.

Le vent vient-il à faiblir ? Selon le degré de force, le contrepoids ramène tout ou partie de la roue au vent. Vient-il une saute de vent, aussitôt la roue présente sa tranche pour revenir ensuite aussitôt que la force sera moindre, ramenée qu'elle est par le contrepoids.

Quand la roue présente sa tranche, elle ne tourne plus, tant qu'elle est maintenue dans cette position. La girouette d'orientation, étant indépendante, a reçu pour fonction de toujours *amener* au vent, laissant à l'aile latérale le soin de sa fonction, laquelle consiste à garer la roue motrice, ce qui, suivant le besoin, est fait instantanément et toujours automatiquement par la mise en jeu des secteurs dentés.

N'a-t-on plus besoin de son travail, veut-on, pour une simple visite, le graissage ou une réparation, obtenir, l'arrêt complet ? Une tringle composée d'un gros fil de fer permet d'obtenir de la terre toutes les positions indiquées ci-dessus jusqu'à l'arrêt, en plaçant la roue dans le sens longitudinal de la girouette d'orientation.

Pendant l'étude que la commission des arts et industries agricoles a faite d'une Eclipse de M. Beaume, au Vésinet, le vent a soufflé à toutes les allures à peu près, moins, toutefois la tempête. Elle a fait arrêter et remettre en marche plusieurs fois et elle a été unanimement d'avis que l'expérience était concluante.

Il faut ajouter qu'un moulin à vent subit naturellement l'influence de la hauteur à laquelle on le met et aussi celle de la façon dont on le place. On ne dispose pas toujours d'un endroit prospice ; mais c'est un auxiliaire utile. On pourrait l'employer plus souvent dans la confection des parcs et même dans celle des jardins, en en faisant un *motif décoratif*, ainsi qu'il est représenté par exemple dans la figure 32.

Il peut même se placer plus simplement en haut d'une

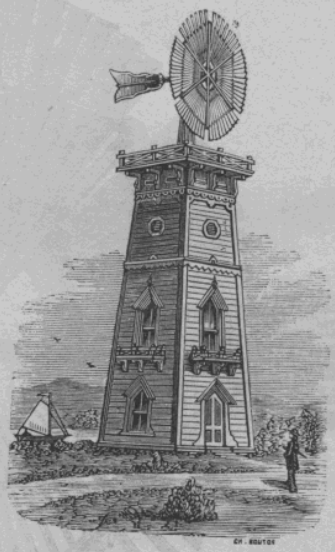


Figure 32. — *L'éclipse*, sur une tour en bois.



Figure 33. — Tondeuse mécanique.

tour, sa base naturelle, et aussi d'un pan de mur, d'un rocher, d'un pignon ou simplement de quatre morceaux de charpente reliés entre eux, ou sur un pilone en charpente de fer entretoisé, (figure 34), comme au Vésinet : pour dominer une partie des arbres ou autres obstacles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

environnants, la roue motrice de 4 m. 20 de diamètre, a son centre à environ 10 m. 60 au-dessus du sol.

Les essais et les longs travaux de M. Beaume ont donc été absolument couronnés de succès, et il est arrivé à ce résultat remarquable de créer un moulin à vent qui, bien qu'obéissant à la plus légère brise, résiste aux tempêtes, et produit, tant que le vent est maniable, un bon travail.

C'est là un engin capable de rendre les plus grands services, car il n'est pas sujet, comme la plupart des autres systèmes, à des réparations continuelles, à un entretien coûteux et à une surveillance presque constante : aussi, depuis l'année 1878, que M. Beaume le

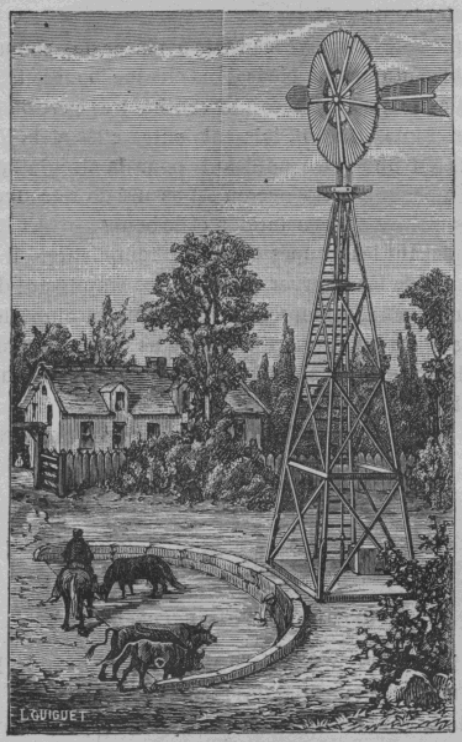


Figure 34. — L'*éclipse* sur un pilone en fer.

vend et construit avec un succès toujours croissant, il en a obtenu toujours les plus grandes satisfactions et il a reçu plus de cent lettres de compliments qui lui constituent des références hors ligne.

La *Maison Beaume* est du reste avantageusement connue pour la construction de toute espèce d'appareils d'horticulture et d'agriculture tels que pompes de tous systèmes, béliers hydrauliques, tondeuses (figure 33), etc.

Nous entretiendrons sous peu nos lecteurs des pompes et autres appareils élévatoires que M. L. Beaume construit avec une supériorité consacrée par nombre de récompenses aux expositions et aux concours régionaux.

Baird

Alimentation automatique des chaudières à vapeur.

L'appareil de M. *Baird* est suspendu à un cadre fixe situé près du générateur de vapeur et comporte deux sphères creuses venues de fonte, superposées dans le même plan vertical et reliées par un canal cylindrique. La sphère supérieure communique avec le réservoir de vapeur de la chaudière, la sphère inférieure avec la partie destinée au liquide. Cette eau arrive dans l'appareil par un tube qui s'élève jusqu'au canal de communication établi entre les sphères et, lorsque le niveau est normal dans le générateur, une soupape, terminée vers le bas par une tige creuse en laiton, repose sur l'orifice même du canal pour le fermer. Ajoutons que la sphère inférieure est munie latéralement d'une longue tubulure horizontale, dans laquelle se loge une soupape, maintenue par un ressort contre la paroi de la sphère. Cette soupape porte une tige, terminée par une crémaillère et suivant la position de ladite crémaillère, le pignon, avec lequel elle engrène, ouvre ou ferme le robinet d'alimentation.

D'après ce qui précède, si le niveau baisse dans la chaudière, la tige en laiton de la première soupape s'échauffe notablement au contact de la vapeur qui remplit la sphère supérieure, le métal se dilate et, en s'allongeant, soulève la soupape. La vapeur pénètre alors dans la sphère inférieure, refoule la seconde soupape, dont le ressort est calculé en conséquence, et la tige à crémaillère fait ouvrir le robinet d'alimentation. Lorsque l'eau reprend son niveau normal, elle atteint la tige en laiton de la soupape de communication ; cette tige se refroidit, se contracte, se raccourcit et la soupape retombe sur son siège. Aussitôt la pression à l'intérieur de la sphère du bas devient insuffisante pour refouler la soupape à ressort et la réaction de la crémaillère ferme l'alimentation.

Tissot.

Des bosses aux tôles de coups de feu dans les chaudières à bouilleurs.

Les tôles de coups de feu dans les chaudières à bouilleurs sont, sans contredit, les parties du générateur qui se détériorent le plus facilement, et les défauts qui s'y produisent sont presque toujours dangereux.

Outre les pailles et les criques que l'on rencontre très souvent sur la face convexe des tôles de coup de feu, ces dernières se déforment quelquefois sous l'action de la pression intérieure lorsque certaines de leurs parties sont soumises à un feu vif d'un côté, et isolées du contact de l'eau par des amas d'incrustations et de boues, sur la face non exposée au feu.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans les chaudières à bouilleurs avec corps cylindrique, l'alimentation se fait généralement par l'arrière, soit dans le corps cylindrique, au moyen d'un tube droit arrêté à 5 ou 6 centimètres de la partie inférieure de ce corps, soit au moyen d'un tube droit terminé par une fourche démontable en forme de V renversé, et dont chacune des branches passe par la communication arrière de chaque bouilleur et vient s'arrêter à quelques centimètres de la partie inférieure de ces derniers.

On comprend facilement que dans chaque bouilleur l'eau d'alimentation suit un mouvement déterminé par un courant formé d'eau à une température inférieure à celle correspondante à la pression et qui vient passer par le cuissard d'avant pour entrer dans le corps cylindrique où la vapeur et l'eau se séparent, l'une pour se rendre dans le dôme et dans la partie supérieure du corps cylindrique, et l'autre pour continuer son mouvement circulaire en revenant par le cuissard arrière.

Outre le courant principal, il en existe un autre moins important que le premier, et partant de l'avant du bouilleur pour venir rejoindre le premier courant dans la communication avant.

Ceci établi, il est facile de voir qu'il existe entre les deux courants principaux une zone à peu près neutre où l'eau n'a qu'un mouvement vertical assez faible : c'est à cet endroit que viennent s'accumuler les dépôts calcaires provenant, d'une part, de l'eau d'alimentation, et, d'autre part, des fragments d'incrustations détachés des tôles par l'eau dans son mouvement. Lorsqu'on enlève le tampon d'avant des bouilleurs pour faire le nettoyage du générateur, on remarque que les écailles d'incrustation occupent la position verticale et sont en partie encastrées dans les dépôts boueux introduits par l'alimentation.

Si, après un chômage ou un arrêt prolongé, ou même à la reprise du travail le lundi, on pousse les feux d'allumage d'une façon trop brusque, il arrive que les dépôts calcaires, qui se sont agglomérés pendant l'arrêt, forment une masse compacte qui ne se désagrège que très lentement, empêche la tôle de se rafraîchir au contact de l'eau et lui permet d'atteindre une température relativement considérable : à ce moment, la pression s'étant élevée dans la chaudière, la tôle s'emboutit dans les parties surchauffées et forme ces bosses qui sont presque toujours dangereuses et qui exigent une surveillance constante.

Lorsqu'un défaut de ce genre se produit, la tôle doit être sondée minutieusement au marteau ; l'on doit s'assurer qu'il ne s'est formé aucun dédoublement et que la bosse ne présente aucune fente à l'extérieur, ni aucun pli intérieurement : si ces défauts sont relevés, et si la tôle ne paraît plus donner de garanties suffisantes de solidité, la bosse doit être remplacée par une pièce rivée mise à l'intérieur du bouilleur.

Si la tôle est restée saine, ou si les défauts relevés ne paraissent pas avoir diminué outre mesure la résistance du métal, il est plus prudent de ne faire aucune réparation, car une pièce présentant des rivets en plein feu est toujours sujette à des fuites qui augmentent petit à petit en intensité et finissent par amener des cassures en face des rivets en aigrissant le métal.

Depuis longtemps on a cherché à empêcher la formation des dépôts, soit en faisant des extractions périodiques, soit en employant des débourbeurs de différents systèmes, mais les résultats n'ont pas toujours été aussi satisfaisants qu'on l'avait espéré.

Des essais faits depuis un an environ dans plusieurs usines ont donné pleine satisfaction aux industriels qui les avaient entrepris.

Le procédé employé consiste à placer des coupes en tôle mince munies de pieds dans chaque bouilleur et au fond. Ces coupes, placées à 30 centimètres environ de la tête en fonte d'avant, laissent entre elles et la tôle de coup de feu un espace suffisant pour la circulation de l'eau ; à chaque nettoyage on est assuré de retrouver les coupes pleines d'incrustations et de boues.

En plaçant les coupes avant le remplissage, il faut avoir soin de les charger, soit en les emplissant d'eau, soit au moyen d'un morceau de fer pour les empêcher de surnager, car on risquerait fort de ne pas les retrouver à l'endroit voulu, et alors leur emploi ne serait d'aucune efficacité.

(*Bulletin des Arts et métiers.*)

Garde-Roux.

Courroies en cuir parcheminé.

Un ingénieux industriel, M. Garde-Roux, à L'Isle (Vaucluse), vient de faire des recherches dans le but d'obtenir de bonnes courroies de transmissions, et les résultats auxquels il est parvenu sont à considérer.

Les industries mécaniques ayant, depuis un demi-siècle, pris un essor considérable, on a dû chercher à perfectionner l'antique courroie en cuir tanné qui possède de sérieuses qualités de solidité et de durée, mais est toujours sujette à s'allonger. Les usiniers connaissent les ennuis qu'elle leur donne quand il faut arrêter les mécanismes pour raccourcir les courroies. Aussi a-t-on vu surgir depuis quelques années des courroies en chanvre, en coton, en laine, en crin, etc. ; il est peu de matières textiles auxquelles on ne se soit adressé pour en faire des courroies, mais tous ces genres ont un inconvénient commun : solides quand elles sont neuves, elles sont vite hors d'usage parce que, étant le produit d'un tissage, leurs fibres ne possèdent jamais la cohésion de celles de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la peau et l'effilochement commence bientôt; la courroie peut alors être considérée comme perdue.

M. Garde-Roux en est revenu au cuir, non pas tanné, mais *parcheminé*. Voici en quoi consiste cette préparation. Les opérations préliminaires : ébourrage, écharnage, etc., sont les mêmes que pour le cuir tanné ; ensuite, au lieu de le mettre dans les cuves de tannage, on l'étend sur des cadres pour le faire sécher. On lui donne ensuite une certaine souplesse en le faisant tremper dans un bain formé de matières huileuses et savonneuses.

C'est très simple, comme on voit, et quand on songe qu'une forte peau de bœuf qui coûte 50 fr. demande encore 50 fr. pour la tanne pendant dix-huit mois à deux ans, tandis que le parcheminage de la même peau coûtera 5 francs et durera 15 jours, on voit l'énorme avantage qu'il y a dans le système qui permet de livrer à bien meilleur marché des courroies beaucoup plus résistantes et ne s'allongeant pas. Le tannin en se fixant dans la peau n'a pas augmenté le nombre des fibres qui sont la matière utile, mais il les a gonflées, distendues, et en augmentant l'épaisseur, il a diminué la résistance à la rupture comme il a été constaté dans les expériences.

Palmer

Appareil pour l'utilisation de la force des vagues.

M. Palmer a construit tout récemment un appareil destiné à fournir l'eau à sa maison de campagne, à Thousand Island Park (Etat de New-York).

Cet appareil, qui transmet le mouvement à une pompe foulante, utilise la force des vagues. Il se compose d'un auget en bois d'une certaine longueur, entièrement plongé dans l'eau et assujetti à l'extrémité de trois tiges parallèles, qui oscillent comme un pendule, quand le flot frappe l'auget. Une longue bielle, articulée avec l'une des tiges oscillantes, permet de transmettre ces mouvement de va-et-vient et de le transformer d'une manière quelconque (1).

M. Palmer a remarqué qu'on utilise beaucoup mieux la force des petites vagues. Il a constaté aussi que quand l'auget est trop profond et que le flot est assez fort pour le remplir entièrement, on perd une grande quantité de force motrice et, en même temps, l'appareil court le risque d'être détruit par les chocs.

Après avoir fait un auget de 0m.28 de profondeur, M. Palmer a trouvé que la profondeur qui donne les meilleurs résultats est de 0m. 15.

(*American Engineer, Chicago.*)

(1) A rapprocher de la communication récente de M. Delaurier à l'Académie des Sciences : *Technologiste*, 2e série tome, X, page 64.

Capitaine.

Refroidissement des cylindres parcourus par des gaz surchauffés.

Divers moyens ont été proposés et pratiqués pour refroidir les cylindres des moteurs à gaz, à pétrole, etc.. Nous citerons le refroidissement par circulation d'air autour du cylindre par injection d'eau froide à l'intérieur ou par enveloppe d'eau froide. Lorsque les machines motrices possèdent une certaine puissance, le premier moyen nécessite des volumes d'air considérables. L'air, en effet, n'absorbe pas assez rapidement les quantités de chaleur transmises de l'intérieur de l'appareil moteur aux parois du cylindre et il faut avoir recours à des ventilateurs, à des soufflerie, en un mot, à une installation coûteuse.

L'injection d'eau a dû être abandonnée par suite des destructions rapides qui en résultent, de l'altération des parois intérieures du cylindre.

La troisième méthode est sans contredit la plus pratique, soit que l'eau une fois échauffée s'écoule en pure perte, soit que cette eau, dirigée dans de vastes réservoirs, soit reprise et donne lieu à un circuit continu. Toutefois, le volume des réservoirs ou des appareils spéciaux de réfrigération constitue encore, dans le dernier cas, un obstacle sérieux à l'utilisation des moteurs à gaz, à pétrole, etc..

M. Capitaine se sert d'une pompe pour injecter, à l'intérieur du cylindre et à l'extérieur du piston, une quantité déterminée d'huile ou autre substance lubrifiante. La proportion doit être telle que les gaz ou l'air chaud ne puissent gazéifier le liquide. L'huile s'écoule hors du cylindre, au fur et à mesure des injections successives. Le refroidissement du corps gras se réalise dans un appareil dont les dimensions sont relativement réduites eu égard aux appareils réfrigérants de l'eau, la différence de température entre l'huile et l'air ambiant étant beaucoup plus grande qu'entre l'eau circulant dans les mêmes conditions et l'atmosphère.

L'huile ramenée à un degré thermométrique convenable est reprise par la pompe, injectée de nouveau, et ainsi de suite. Le système offre encore le triple avantage d'atténuer l'usure des surfaces lubrifiées, de refroidir plus complètement le piston, parce que l'huile, mieux qu'aucun autre corps, pénètre entre les surfaces de glissement, et de contribuer à l'étanchéité des garnitures.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Outils et Machines-Outils.

Heilmann et Cie.

Appareil préventif contre les accidents, pour les machines à raboter le bois.

Cet appareil est un chariot rectangulaire formé de deux arcs en fonte et de deux roulettes en bois dur, disposées parallèlement entre les arcs. L'ensemble peut osciller autour d'un axe central en fer, qui sert encore d'entretoise à deux leviers à contrepoids. Le chariot ainsi constitué exerce une pression constante sur le bois à raboter à plat ou sur champ.

D'un autre côté, les leviers sont reliés, à la partie postérieure, c'est-à-dire à proximité des contrepoids, par une seconde entretoise ou tringle transversale en fer ; ils peuvent ainsi pivoter autour de deux tourillons visés dans des supports qui sont eux-mêmes fixés à la table de la machine. Le dernier dispositif permet de régler l'appareil d'après l'épaisseur du bois à raboter, tout en maintenant les roulettes dans un plan horizontal.

Lorsque l'ouvrier engage le bois et le pousse devant lui, la première entretoise garantit ses mains contre l'atteinte des lames. Aussitôt que le bois a dépassé la roulette antérieure, celle-ci retombe sur la table et s'oppose à l'accès des couteaux.

Leboyer.

Scie à lame sans fin.

Les scies à mouvement alternatif, celles notamment qui servent à débiter les pierres dures, telles que laves, roches, etc., et qui, pour ce travail sont armées de diamants, subissent une sorte de refoulement au retour du point mort ; il en résulte une torsion nuisible de la lame bien que celle-ci soit très tendue. De plus, le va-et-vient facilite le déchaussement des diamants, en raison de l'ébranlement produit successivement dans des directions inverses et du roulement des détritus que l'eau ne chasse pas assez rapidement hors du trait de sciage.

Le perfectionnement breveté par M. Leboyer repose sur la construction d'une scie sans fin articulée, dont les éléments tournent sur champ en conservant la position rectiligne ; la scie est maintenue sur presque toute sa longueur dans une gorge-rainure, pratiquée au pourtour des poulies et de largeur correspondante à l'épaisseur de la scie. Si un diamant se déchausse, ce qui se produit moins fréquemment qu'avec la scie à va-et-vient, le diamant ne reste pas dans le trait, au risque de déchausser les autres.

Th. Pilter.

Machines propres à la fabrication du beurre.

Concours de Paris.

Le beurre est une matière de première nécessité dans l'alimentation, en général, et surtout dans la confection de toutes les espèces de pâtisseries, pour lesquelles sa bonne qualité et sa finesse ont une importance capitale. C'est pourquoi la scrupuleuse attention des législateurs et de la police, dans nombre de pays, a été attirée sur les matières employées par les pâtissiers en place de beurre, et sur la qualité de ce dernier, de même que sur les procédés qui pouvaient permettre de l'obtenir dans toute sa pureté, et d'en assurer la conservation.

Parmi ces derniers, la méthode danoise qui assure aux beurres de Danemark une supériorité incontestable et des qualités exceptionnelles de conservation, mérite d'être examinée de près.

Deux choses bien distictes sont à considérer dans les laiteries danoises ; l'obtention de la crème et la séparation du beurre. Sur le premier point deux méthodes sont encore rivales en Danemark. On se sert du *procédé Schwartz*, aidé par l'emploi d'une quantité considérable de glace ; ou bien l'on fait usage des *Ecrémeuses centrifuges*.

Le procédé Schwartz est de plus en plus délaissé, et malgré l'abondance et le bas prix de la glace dans le pays, il n'est guère conservé que dans les petites laiteries. M. Pilter a pensé que cet exemple devait être un enseignement pour nos climats tempérés, et c'est l'Écrémeuse centrifuge, avec les derniers perfectionnements que cet appareil a reçus, que l'on trouvera dans toutes les laiteries montées par ce constructeur, et aussi dans son installation du *Concours Général Agricole* de Paris.

On ne sait pas, en France, que la fabrication danoise exclut complètement l'eau pour le lavage du beurre, et qu'en conséquence il est nécessaire d'employer une baratte spéciale qui, d'ailleurs, est plus solide, plus facile à tenir propre que les barattes en usage dans nos fermes, et qui donne en outre plus de beurre sans laisser faire de perte de crème. Le délaitage se fait ensuite, pour de petites quantités de beurre, à l'aide de spatules et d'une auge spéciale, et, pour de plus grandes, au moyen de la Délaiteuse centrifuge.

Le malaxage du beurre est ensuite obtenu avec un appareil admirablement approprié, et les mottes sont formées à l'aide d'un moule spécial : il résulte de ce travail que la pâte est bien ferme, sans pores d'aucune sorte, et sans la moindre trace de matières qui pourraient en di-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

minuer la conservation, puisqu'elle n'est pas en contact avec les mains de l'opérateur.

M. Pilter construit depuis fort longtemps l'écrémeuse bien connue du *système Laval*, marchant au moteur ; mais, la difficulté, pour les laiteries de moyenne importance, de se procurer un moteur capable d'actionner l'écrémeuse Centrifuge grand modèle, lui a prouvé qu'il y avait lieu de créer un modèle d'Écrémeuse Centrifuge pouvant fonctionner à bras, qui fût à la portée des laiteries traitant depuis 50 jusqu'à 200 litres de lait.

Cette Écrémeuse représentée par la figure 35 est construite exactement suivant les principes qui ont servi à la construction de l'Écrémeuse Centrifuge à moteur, et elle en possède tous les avantages. Elle permet de retirer du lait la quintessence de la crème avec la même rapidité et

TH. PILTER
21, rue Alibert, Paris

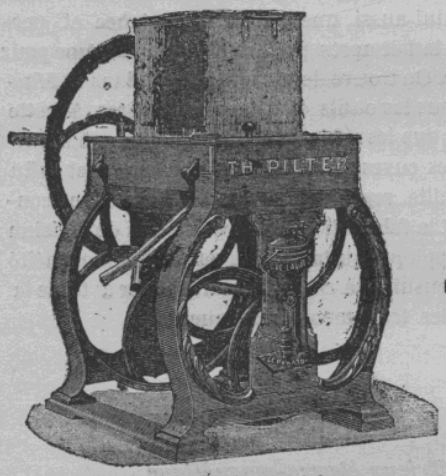


Fig. 35. — Écrémeuse à bras.

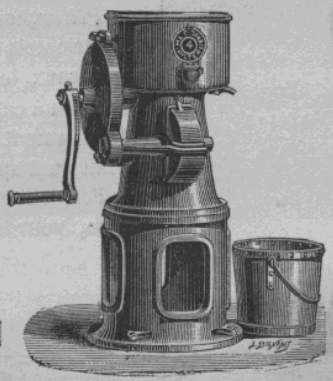


Fig. 36. — Délaiteuse à bras.

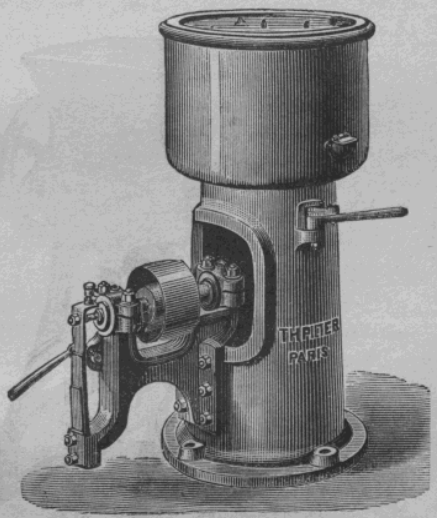


Fig. 37. — Délaiteuse au moteur.

elle ne nécessite pas de frais d'installation : une fois posée d'aplomb, et sans aucun scellement, elle est prête à fonctionner.

Un homme peut facilement, avec cet appareil, écrémer 130 litres à l'heure ; la simplicité de cet agencement en rend le nettoyage très facile. Du reste, des instructions très détaillées, relativement à l'entretien et la mise en marche, sont données avec chaque appareil.

La crème une fois obtenue doit être immédiatement refroidie, et pour cela le moyen le plus simple est de plonger dans l'eau froide la boîte à crème, et de l'y laisser jusqu'au moment du barattage, lequel doit avoir lieu au moins vingt-quatre heures après l'écrémage. Dans les grandes exploitations traitant plus de 500 litres par jour, et selon le débouché auquel s'adresse le beurre, il peut être utile de baratter tous les jours ; mais généralement et cela sans inconvénient aucun pour la qualité du beurre, ce barattage peut n'avoir lieu que deux fois par semaine en hiver et trois fois en été.

Les meilleures températures pour le barattage sont de 12 à 13 degrés centigrades en été et de 15 à 16 degrés en hiver ; et quelle que soit la température (comprise entre celles que nous venons d'indiquer) à laquelle on opère, elle ne doit, autant que possible, pas varier pendant le barattage.

Il est très facile de surveiller ce dernier avec la Baratte Danoise, à cause de l'immobilité de son enveloppe qui permet d'ouvrir les couvercles, dont un a un trou ménagé pour l'introduction d'un thermomètre. Si cette température monte, elle doit être immédiatement abaissée par l'addition d'un peu de lait fortement refroidi.

Au bout de trente à quarante minutes, le beurre prend, c'est-à-dire qu'il acquiert l'état granuleux bien connu, point auquel doit être suspendu le barattage. La baratte danoise est alors inclinée, mise au point d'arrêt, et le beurre enlevé au moyen du tamis spécial, et disposé dans l'auge où il commence à s'égoutter.

A l'aide de spatules, on forme des boulettes de la grosseur du poing environ, que l'on presse à plusieurs reprises, de façon à en exprimer le plus de lait possible, et que l'on dépose ensuite dans de petite caisses plates, en bois, de 1 m. environ de longueur sur 0 m. 60 de largeur, et 0 m. 10 de profondeur. Une fois tout le beurre converti en boulettes, on le laisse reposer au frais en été surtout ; puis, à l'aide de spatules, on réunit ces boulettes en pain de la grosseur voulue pour le modèle de Malaxeur dont on dispose.

Ce travail des boulettes est un peu long et il a parfois l'inconvénient de délaiter imparfaitement, de façon à obliger un trop long malaxage ; il en résulte alors une fatigue du beurre, aux dépens de sa qualité ; c'est pourquoi M. Pilter a été amené à l'heureuse création de la Delaiteuse Centrifuge.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La délaiteuse centrifuge à moteur, représentée fig. 36, a toujours donné d'excellents résultats en ce qui concerne le lavage du beurre sortant de la baratte, et il était logique d'appliquer le même système à la construction d'un instrument de petit modèle, pouvant être mû à bras, d'un prix moins élevé et pouvant par conséquent être acquis par des laiteries n'étant pourvues ni d'une machine à vapeur, ni d'un manège, de façon à former le complément de l'écrémeuse à bras (fig. 7).

La nouvelle délaiteuse centrifuge à bras (fig. 38), permet comme celle au moteur, le lavage complet et l'extraction immédiate du lait sans manipulation.

Aussitôt que dans la baratte on a le beurre granulé, on le recueille à l'aide d'un tamis et on le verse dans un sac en toile dont le tour supérieur est attaché à un cercle

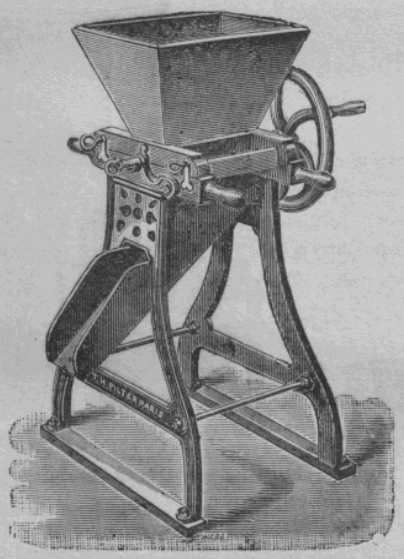


Fig. 38. — Moulin à caillé.

métallique : la plus grande partie du petit lait s'écoule dans ce filtre que l'on place aussitôt dans la délaiteuse, qui fait de 700 à 800 tours par minute.

Tout le petit lait achève de s'échapper ; le beurre reste pur, attaché sous forme d'un ruban contre les parois du sac : l'opération est faite en trois ou quatre minutes. Le ruban de beurre formé se détache sans aucune difficulté avec une spatule ; le beurre placé sur la table à malaxer est réuni en quelques instants en une pâte bien compacte et homogène. On fait ensuite très vite la motte habituelle, sans que la main ait touché le beurre.

Avec ce procédé, le beurre n'est donc jamais fatigué. Pendant qu'un sac est dans la turbine, on en prépare un autre pour remplacer le premier. Le travail n'est alors jamais interrompu.

Par les grandes chaleurs, il arrive que le beurre, étant trop mou, ne peut être délaité comme il est dit ci-dessus; il est alors indispensable de le laver à l'eau froide, comme cela se pratique couramment en Normandie, et, une fois lavé, et par conséquent refroidi et surtout raffermi, quelques tours de délaiteuse et ensuite de malaxeur, suffisent pour lui enlever les dernières traces de l'eau de lavage et conséquemment lui donner une pâte ferme et exempte de pores.

Une simple prescription de ces procédés ne pouvant, du reste, être suffisante pour les faire adopter, il a paru à M. Pilter que le mieux était d'importer dans une ferme tout le matériel Danois, d'y faire du beurre d'une manière continue et d'y appeler la visite de tous ceux qui désirent introduire le progrès dans leurs fermes.

Les personnes qui désirent visiter cet établissement n'ont qu'à demander des cartes à M. Pilter, pour les visites qui se font le mardi de chaque semaine.

M. Pilter construit également le matériel des fromageries, qui a, lui aussi, une grande importance et permet d'utiliser le lait après prélèvement de la crème pour faire le beurre. On trouve donc couramment dans la *Maison Pilter*, tous les outils et ustensiles propres à cette industrie, tels que les réfrigérants, les agitateurs batteurs et couteaux, les cuves et les presses à fromage, et enfin le moulin à caillé, représenté figure 38, qui active considérablement la fabrication, à cause de l'état de division parfait qu'il applique au lait caillé, et de l'homogénéité que l'on peut ensuite, à cause de cela, donner à toute la masse, pour les traitements subséquents.

Kessler

Trieur électro-magnétique.

M. Kessler décrit trois dispositions basées sur le même principe.

1° La limaille à trier tombe sur une chaîne sans fin ou courroie en cuir, armée de traverses alternativement en fer ou en cuivre. Ces barres transversales portent des pointes en fer perpendiculaires à leur direction et successivement aimantées par leur passage périodique à proximité d'électro-aimants fixés sur l'arbre central.

2° Au lieu de la chaîne ci-dessus, le breveté fait usage d'un tambour en laiton armé de pointes en fer et tournant excentriquement autour d'un aimant, de manière à attirer les parcelles de fer d'un côté et à les laisser tomber du côté opposé, tandis que les pointes cessent d'être aimantées.

3° Les pointes en fer sont remplacées soit sur la chaîne sans fin, soit sur le tambour, par des pointes en acier trempé constituant des aimants permanents. Dans le dernier cas, la limaille est détachée par une brosse ou tout autre organe agissant mécaniquement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Expositions, Brevets et Divers.

D. Rempel

Nouvelle méthode de la préparation du levain.

La distillerie a fait depuis 15 ans des progrès tout à fait extraordinaires au point de vue scientifique et technique. Les savants, les techniciens et les distillateurs ont rivalisé entre eux pour l'étude et le perfectionnement des divers procédés de la fabrication de l'alcool. On y a introduit le travail de la vapeur sous pression haute ; la saccharification, l'action de la diastase, sont expliquées dans leurs moindres détails ; nous avons des appareils excellents pour la préparation, le refroidissement et la distillation du moût ; nous avons appris à connaître de plus près le *processus* de la fermentation et les conditions vitales de la levure et nous savons comment nous pouvons protéger la levure contre ses ennemis.

Nous avons appris dans les derniers temps à préparer des vinasses un aliment pour le bétail, susceptible d'une plus longue conservation.

Il reste cependant encore une question à examiner de plus près : c'est la préparation du levain.

Les progrès techniques faits dans la préparation du levain sont relativement faibles, malgré la vive lumière que les théoriciens ont répandue sur les fonctions vitales de la levure. Lorsque nous avons cité le levain préparé au moyen des vinasses, nous avons tout dit des progrès réalisés sous ce rapport dans les derniers temps.

On doit certainement reconnaître que le praticien ne peut considérer, comme présentant tous les perfectionnements possibles, une méthode de préparer le levain où la dissolution imparfaite de l'amidon, bien qu'il ne s'agisse que d'une faible partie, soustrait celle-ci à la transformation en alcool, où l'hydrate de carbone dissous est converti en acide lactique au lieu d'alcool, et où enfin la pureté de l'acidification et par suite la pureté de la solution nutrive de la levure, dépend de nombreux faits accidentels.

On s'est efforcé de divers côtés et à diverses reprises déjà de soumettre de nouveau à la fermentation, les hydrates de carbone non fermentés qui se trouvent dans les vinasses.

On a parlé souvent aussi de tentatives faites de substituer l'addition d'un acide à l'acidification naturelle du levain. Mais jusqu'à présent on n'a pas fait état d'un succès bien affirmé. Cela n'a cependant pas empêché de faire des essais avec une levure qui prend dans les vinasses ses substances nutritives azotées, une partie des hydrates de carbone et la totalité de l'acide nécessaire.

Les essais ont été faits en petit sur à peu après :

20 litres de vinasses de grain, qui ont été bouillies dans une petite chaudière en cuivre, pendant une heure, sous une pression de 2 à 3 atmosphères afin de détruire les microorganismes, de convertir en sucre les hydrates de carbone fermentescibles et de précipiter les substances visqueuses. Puis ces vinasses ont été filtrées et réduites par évaporation à 4 litres : elles accusaient alors 12,5° B., et la neutralisation de 20 cent. cubes demandait 3,8 cent. cubes de solution de soude normale. Après le refroidissement on a ajouté immédiatement 4 litres de moût de grain fraîchement préparés, et ce mélange formait le moût à levain. Le degré de l'acidification était de 2 cent. cubes et celui de la densité de 1,5°. On a ajouté également 50 grammes de levure pressée et l'on a abandonné le moût à la fermentation dans un vase ouvert ; la température de l'air ambiant étant 16° R., et celle du moût 20° R. La levure était parvenue à la maturité voulue au bout de seize heures, pour une température de 17° R., une densité de 8° étant l'acidification correspondant à 2,3 cent. cubes. L'image microscopique de la levure ne semblait pas être satisfaisante au début ; mais, après un examen plus minutieux, le docteur Rempel dut reconnaître que la cause en était moins au développement insuffisant des cellules ou à la présence des impuretés qu'au grand nombre de cellules tuées dans la vinasse, dont il n'y avait cependant pas lieu de tenir compte.

La dilution à dix fois son volume présentait sur les 12 carrés de la chambre microscopique en moyenne 58 cellules viables. La levure a été versée immédiatement dans une cuve en bois qui contenait 100 litres de moût de 18°. La température du moût était de 18° R. ; on l'a prise aussi élevée parce qu'à cause de la faible quantité du moût, on ne devait pas s'attendre à un fort échauffement. La fermentation principale a commencé après environ dix-huit heures et la température la plus élevée qui ait été atteinte, était de 23° R. La fermentation secondaire était lente avec un abaissement successif de la température, et elle était terminée au bout de soixante heures, de façon qu'elle avait duré en tout quatre-vingts heures. Le moût mûr avait une température de 15,5° R., une acidité de 1,1 cent. cubes et une densité de 1,2° S.

Examinons maintenant l'application pratique de cette méthode et les avantages qu'elle peut présenter.

Les engins nécessaires sont :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° Un appareil à haute pression en cuivre, pour la cuisson du moût ;

2° Un filtre-presse mis en communication directe avec le cuiseur ;

3° Un vaporisateur avec ventilateur : les appareils à évaporer dans le vide ne seraient pas avantageux pour cette fin.

4° Un appareil de dessiccation pour les gâteaux retirés du filtre-presse.

Environ quatre heures, avant le refroidissement du levain, on verse dans le cuiseur une quantité de vinasse double de celle du moût à levure et on l'y maintient sous pression pendant une heure. On ouvre alors avec précaution le robinet du tuyau de communication avec le filtre-presse, tout en maintenant la pression dans le cuiseur pour la filtration. Cette dernière est terminée au bout d'une heure. Entre temps on fait évaporer le produit filtré, ce qui dure au plus deux heures. Le liquide filtré doit être condensé à 0,25 ou 0,20 de son volume primitif et être refroidi ensuite à la température voulue ce qui peut se faire dans le même appareil en arrêtant la vapeur et en faisant fonctionner vivement le ventilateur.

Le liquide chaud se refroidit vivement par suite de la forte évaporation provoquée par le courant d'air. Le liquide condensé est pompé dans la cuve à levure, mélangé d'une quantité égale de moût frais vineux et on ajoute la levure mère.

Les gâteaux retirés du filtre-presse sont transportés directement dans une étuve chauffée avec la vapeur de retour ou avec l'eau chaude des refroidisseurs.

Les nombreux avantages de cette méthode sont évidents. D'abord on évite l'acidification du moût à levure laquelle demande la plus grande attention. Le travail est plus sûr et ne dépend plus de la pureté de l'acidification si souvent mise en question. Il n'y a plus de pertes de substances fermentescibles dues à l'acidification et à la dissolution incomplète du malt. On obtient un moût nutritif qui contient la quantité d'acides volatiles et de tous les microorganismes : un moût enfin qui offre à la levure un excès de substances azotées assimilables.

Il y a économie de malt, et l'orge de bonne qualité qui est si coûteuse n'est plus nécessaire.

Un autre avantage appréciable est l'obtention, comme produit secondaire, de gâteaux de vinasses susceptibles de conservation. L'exploitation de la distillerie devient par suite, plus libre et plus indépendante.

Nous avons à examiner encore l'économie de cette méthode comparée à celle avec le malt vert qui est encore très répandue aujourd'hui.

Il y a à tenir compte d'abord que la préparation du levain avec des vinasses condensées est impraticable dans une petite distillerie.

Nous basons donc nos calculs sur le travail d'une grande distillerie qui emploie par jour 5,000 kilogrammes de blé, maïs et orge. Cette quantité donne environ 200 hectolitres de moût. La quantité de levain nécessaire journellement est donc de 15 hectolitres. Il faut prendre chaque jour 30 hectolitres de vinasses qui doivent être filtrées pour la préparation du levain et condensées au quart de leur volume.

Le capital nécessaire pour toute l'installation peut être évalué à 5,000 florins pour lesquels il faut compter 5 pour cent d'intérêts et 10 pour cent d'amortissement par an, soit 750 florins ou par jour, 2 florins environ.

Les 200 kilogrammes de blé pour la préparation du moût vineux à levure, représentent une valeur de 12 florins.

Les vinasses ne peuvent pas compter dans la dépense parce que la perte de substances nutritives, les hydrates de carbone à part, est nulle, et cette dernière est compensée par la reprise des gâteaux de vinasses.

Les frais généraux s'établissent donc comme suit :

Salaire pour trois ouvriers	fl.	3 »
Blé		12 »
Intérêts et amortissement		3.66
Charbon		2.92
Ensemble	fl.	20.98

Les frais de travail avec le malt vert se calculent, par contre comme suit :

Valeur de toute l'installation, 4.500 florins, dont l'intérêt à 5 pour cent et l'amortissement à 10 pour cent s'élèvent à 675 florins par an, 1 fl. 85 par jour.

Il faut 500 kilogrammes d'orge et de seigle ayant une valeur de 34 fl. 25.

Pour le charbon, on peut compter 0 fl. 70 par jour, et pour le salaire de 4 ouvriers, 4 florins, d'où, frais par jour :

Grains	fl.	34.25
Salaires		3 »
Intérêts et amortissement		1.85
Charbon		0.70
Ensemble	fl.	39.80
Coète		20.98
Economie		19.82

ou 15 pour 100.

(*Allgemeine Zeitschrift für Spiritus-Industrie.*)

Clermont (Oise). — Imprimerie DAIX Frères, 3, Place Saint-André. — Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE.— N° 230. — **Chronique du mois.**— *N. Orbec*, Concours régional agricole et Exposition industrielle à Nevers, p. 93. — **Générateurs, Moteurs et Pompes**. — *L. et A. Pécard frères*, Machines à vapeur locomobiles, Pompes centrifuges et turbines, p. 95. — *A. Souter*, Réchauffeur d'eau d'alimentation par la vapeur d'échappement, p. 99. — *Trouvé*, Moteur électrique, appliqué spécialement à la navigation, p. 100. — **Outils et Machines-Outils**. — *Tilghmam*, Machine nouvelle à canneler et polir les cylindres, p. 104. —*Cosmos*, Le premier télégraphe électrique, p. 104. — *Radiguet*, Nouveau siphon s'amorçant et se désamorçant en soufflant, p. 105. — *Schmerber*, Marteaux-pilons à embrayage mécanique, p. 106. — *Poure, O'Kelly et Cie*, Outillage pour la fabrication des plumes métalliques, p. 106. — *N. Orbec*, Procédé pour le collage du cuir sur le fer, p. 107. — **Nécrologie**, *J. Boussingault*, p.107.—*Ad. Rickers*, p.107.—*Charles Boursier*, p. 107.—**Exposition universelle de 1889**.—Classification des matières, machines et produits divers, p. 108.

Chronique du Mois.

N. Orbec.

Le Concours régional agricole de la Ville de Nevers, en 1887.

C'est cette année qu'a commencé l'application des nouveaux arrêtés ministériels qui ont réduit à six le nombre des concours agricoles régionaux.

Ces concours ont eu lieu, pour 1887 :

1° à Rennes,..... du 7 au 15 mai ;
2° à Poitiers,..... du 14 au 22 mai ;
3° à Melun..... du 21 au 30 mai ;
4° à Nevers,..... du 4 au 12 juin ;
5° à Grenoble,..... du 11 au 19 juin :
6° enfin, le concours de Tulle aura lieu du 18 au 26 juin.

Parmi tous, le concours de Nevers a été le plus remarquable : tant à cause de la présence des beaux spécimens des bovins, si universellement et justement réputés ; des races Nivernaise ou Charolaise, Fémeline, Comtoise, Durham, etc., que par suite de l'intérêt spécial qui s'est attaché à deux très belles séries d'expériences ayant pour objet :

l'une, les machines à vapeur locomobiles, et
l'autre, les batteuses à grand travail.

M. E. Menault, *Inspecteur d'agriculture, Commissaire général du concours de Nevers,* n'avait rien négligé pour que l'attrait particulier, qui résulte de mesures mûrement élaborées exécutées avec une pratique consommée, vînt répondre aux promesses du programme ; et la foule des visiteurs, qui, pendant huit jours s'est portée dans l'enceinte du concours, a fait, par son empressement, le plus bel éloge des dispositions bien réussies qui ont étalé à ses yeux un ensemble à la fois attrayant et instructif : *utile dulci.*

Nous nous bornerons à citer, parmi les récompenses attribuées, celles correspondant à la seconde division, *Machines et instruments agricoles,* qui ont été décernées par un jury nommé spécialement à cet effet :

1°, par M. le Ministre de l'Agriculture,
MM. Doer, Férouillat, Louis Lockert, Tresca et Vuaillet ;
2°, par M. le Préfet de la Nièvre,
M. Maringe,
3°, par MM. les exposants,,
M. Augereau.

1re Section — Locomobiles.

1re Sous-Section—*Locomobiles de* 10 *chevaux au moins.*

1er prix, Médaille d'or et 500 fr., n° 1124, MM. Merlin et Cie, à Vierzon (Cher).
2e — Médaille d'argent et 400 fr., n° 2, M. Albaret, à Liancourt (Oise).
3e — Médaille de bronze et 300 fr., n° 200. MM. Brouhot et Cie, à Vierzon (Cher).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2e Sous-Section. — *Locomobiles de plus de 8 chevaux et de 10 chevaux au plus*

1er prix, un Objet d'art, n° 207, à MM. Brouhot et Cie, déjà nommés.

2e — Médaille d'argent et 400 fr., n° 323, MM. Chaligny et Guyot-Sionnest, à Paris.

3e — Médaille d'argent et 400 fr., n° 3, M. Albaret, déjà nommé.

4e — Médaille de bronze et 300 fr., MM. Merlin et Cie, déjà nommés.

3e Sous-Section. — *Locomobiles de plus de 6 chevaux et de 8 chevaux au plus*

1er prix, Médaille d'or et 500 fr., n° 4, M. Albaret, déjà nommé.

2e — Médaille d'or et 500 fr., n° 1219, MM. Pécard frères, à Nevers (Nièvre).

3e — Médaille de bronze et 300 fr., n° 1184, M. Moreau fils, à Moulins (Allier).

4e Sous-Section. — *Locomobiles de moins de 6 chevaux.*

1er prix, Médaille d'or et 500 fr., n° 5, M. Albaret, déjà nommé.

2e — Médaille d'argent et 400 fr., n° 1127, MM. Merlin et Cie, déjà nommés.

3e — Médaille de bronze et 300 fr., n° 1518, Société française de Matériel agricole, à Vierzon.

2e Section. — Machines à battre à grand travail,

DONNANT LE GRAIN PARFAITEMENT NETTOYÉ.

1er prix, Médaille d'or et 500 fr., n° 1260, MM. Pécard frères, déjà nommés.

2e Médaille d'argent et 400 fr., n° 210, MM. Brouhot et Cie, déjà nommés.

3e — Médaille de bronze et 300 fr., n° 1118, MM. Merlin et Cie, déjà nommés.

Mention honorable, n° 778: M. Hidien, à Châteauroux (Indre).

A côté du *Concours régional*, qui n'a duré que dix jours, la ville de Nevers a été égayée depuis le 23 mai, par une *Exposition Industrielle* qui durera jusqu'au dimanche 3 juillet. Due à l'initiative privée, et menée à bien grâce à l'énergique influence de M. G. Valette, l'un des premiers industriels de Nevers, cette exposition est absolument remarquable et digne d'éloges, eu égard au milieu dans lequel son intelligent promoteur a dû en recueillir les éléments.

M. Valette, président du comité de l'*Exposition Industrielle de Nevers*, avait su du reste, se concilier toutes les sympathies, et se ménager le concours de toutes les personnes susceptibles de l'aider dans l'accomplissement de sa tâche difficile, soit par leur seul patronage, soit par leur concours actif. C'est ainsi que l'Exposition de Nevers, a eu pour présidents d'honneur :

MM. Grenier ✲, préfet de la Nièvre.
Carmier (O. ✲), Commandant la subdivision.
Balandreau, Maire de Nevers.
Mérijot ✲, Président du tribunal civil ;

De même, son Comité exécutif est composé de :

MM. G. Valette. *Président.*
Thévenard-Matisse, *Vice-Président.*
Faucard, *Secrétaire.*
Pigalle fils, *Secrétaire.*
Dorein, *Trésorier.*

Le Jury supérieur des récompenses ayant terminé ses opérations aujourd'hui samedi à midi, nous pouvons sans attendre la distribution officielle des récompenses, faire connaître, dès aujourd'hui, les noms des triomphateurs, du moins pour ce qui regarde la 13e section : *Métallurgie, serrurerie, quincaillerie, machines et outillage, chauffage et éclairage.*

Le Jury, composé de :

MM. Louis Lockert, *Président* ;
Léonard et Chardart, *Vice-Présidents ;*
Brunat, *secrétaire rapporteur*,
Bouvault, Dormont, Mancheron, Poisson, Renardier, Voret, *membres*,

a décerné, entre autres, les récompenses suivantes :

Diplômes d'honneur. — Batifoulier. — Bouchacourt, Mognard et Cie, — Broquin, Muller et Roger, — Cauvin, — Yvose, — Decauville aîné, — Pécard frères, — Saint frères, — Société anonyme de Commentry, — Fourchambault, — Société anonyme des usines de Rozières.

Médailles d'or. — Barruel, — Decloquement, — Muzey, — Renaud, — Trochet.

Médailles d'argent grand module. — Billon, Brochard, Bureau, Denisot, Duchesne, Foucault, Haraud, Meslé, Bauchet, Moreau fils.

Nevers, 25 juin 1887

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Générateurs, Moteurs et Pompes.

L. et A. Pécard frères.

Machines à vapeur locomobiles, pompes centrifuges et turbines.

Les machines à vapeur locomobiles A. Pécard (1) possèdent toutes les qualités que l'on est en droit d'exiger aujourd'hui des machines de ce genre, figure 39.

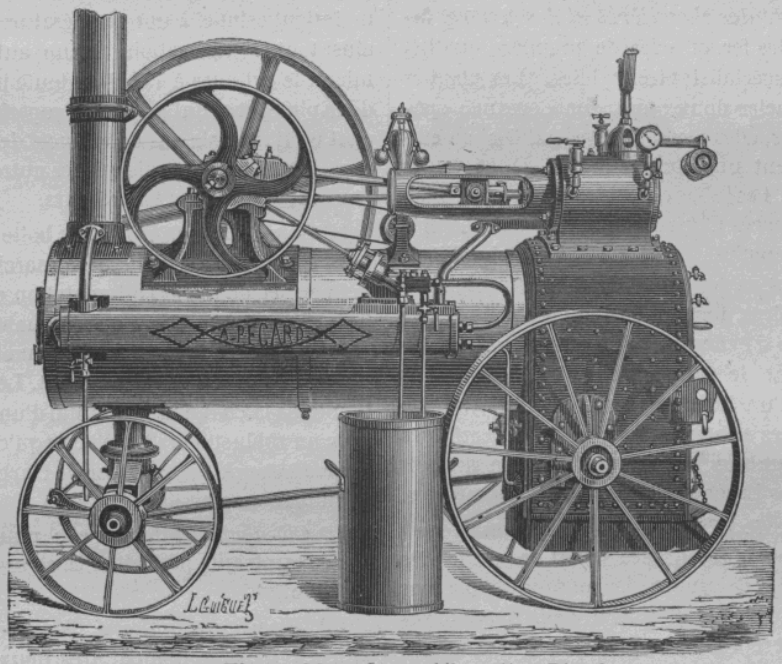


Figure 39 — Locomobile-système Pécard.

Par le soin apporté dans la recherche des meilleures matières premières, la juste proportion des divers organes constitutifs de la machine, le montage effectué avec un fini parfait et une attention soutenue, elles sont devenues l'expression même du progrès en mécanique, car elles réunissent à la plus grande simplicité, une solidité non moins grande.

Etant d'une conduite très facile et d'un entretien aisé par suite du bon groupement des organes, ces locomobiles sont employées dans tous les travaux de la ferme pour le fonctionnement des machines à battre, le labourage à vapeur et la mise en œuvre des divers instruments destinés à la préparation de la nourriture du bétail, tels que hache-paille, laveurs, coupe-racines, etc., Dans les exploitations agricoles, elles donnent la force motrice aux moulins, râperies de sucreries, distilleries-féculeries, scieries mécaniques, broyage des phosphates pour engrais, etc., etc.. Leur emploi s'étend de plus en plus dans le Midi, où elles actionnent les pompes centrifuges pour le traitement, par la submersion des vignes phylloxerées.

Dans les grandes entreprises, enfin, les *Locomobiles A. Pécard* sont très appréciées, car il y a un avantage réel à les employer comme force motrice facilement déplaçable, pour actionner les casse-pierres, les briqueteries, les fabriques de chaux hydraulique, etc., etc..

Des références de premier ordre, auprès de grands industriels et ingénieurs qui emploient les Machines à vapeur de la maison, seront fournies à tout acheteur qui en fera la demande.

(1) L. et A. Pécard frères : *Usines et siège commercial, à* Nevers (Nièvre) ; *dépôts à Paris*, 67, rue d'Allemagne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les avantages principaux caractérisant ces locomobiles sont aussi sérieux que nombreux.

1° *Accès facile* de toutes les parties ouvrières permettant à un simple chauffeur de régler la machine sans exiger l'aide d'un mécanicien.

2° *Lubréfiage parfait* des organes en mouvement.

3° *Régulateur simple et sensible*, d'une action très prompte et d'un contrôle facile.

4° *Grande surface de chauffe* variant de 1m 70 à 2 mètres par force de cheval ; cette dimension, de beaucoup supérieure à celle adoptée par la plupart des autres constructeurs, facilite la combustion des charbons de qualité inférieure, et permet de réaliser une très notable économie sur le combustible employé.

5° *Grande solidité des chaudières et des foyers*, fabriqués avec des tôles fer et acier de première qualité, et par des ouvriers spécialistes très habiles. Les plaques tubulaires sont en acier doux ; mais sur demande spéciale des acquéreurs, elles peuvent être établies en cuivre rouge, moyennant une augmentation de 50 francs par force de cheval. Les tubes en cuivre rouge sont bien disposés, et sont espacés d'une façon telle qu'ils ne nuisent pas à la libre circulation de l'eau dans la chaudière, évitant en outre tout engorgement du faisceau tubulaire par les dépôts calcaires. Le gueulard ou porte du foyer est construit en vue d'éviter les fuites causées dans les autres machines par le refroidissement brusque. Les foyers sont garnis d'un *bouchon fusible*, dont l'avantage est immense pour les propriétaires peu au courant des machines ; c'est pour eux la garantie du soin apporté dans la conduite des Locomobiles par leurs chauffeurs.

6° *Essai au frein de Prony* : chaque locomobile est soumise à une épreuve rigoureuse avant de sortir des ateliers, tant au point de vue de la consommation par heure et par force de cheval qu'à celui de la force développée ; cet essai est reproduit en présence de l'acheteur, s'il le désire.

7° *Economie de combustible* réalisée par les améliorations suivantes : suppression presque radicale des espaces nuisibles dans les cylindres ; enveloppe de vapeur protégeant les cylindres contre toute condensation par refroidissement extérieur ; réchauffeur perfectionné, fixé sur toutes les machines, utilisant la vapeur d'échappement, pour porter à une haute température, avant l'admission dans la chaudière, l'eau destinée à son alimentation. Ce résultat procure une économie de combustible, en même temps qu'il rend la marche de la machine plus régulière, en supprimant les inconvénients provenant de l'alimentation à l'eau froide.

8° *Excentrique à détente variable, perfectionné*, permettant d'utiliser les Locomobiles pour les usages les plus variés, en les obligeant de ne donner que la force motrice demandée pour chaque emploi spécial, en ne dépensant qu'une quantité de combustible proportionnelle à l'effort exercé. C'est ainsi, par exemple, qu'on pourra se servir d'une Locomobile de 6 chevaux comme force motrice, depuis 2 chevaux jusqu'à sa force entière, en ne dépensant que la quantité de combustible en rapport direct avec le travail fait par la machine.

9° *Roues perfectionnées en fer forgé*, construites aussi soigneusement que possible, avec moyeux en fonte ; elles combinent une grande force avec une facilité très grande de réparation. N'étant pas influencées par les agents atmosphériques ou par la chaleur de la chaudière même, ces roues conservent toujours leur bien établi.

10° *Pas de condensation*; la vapeur même de la chaudière, circulant continuellement autour du cylindre, maintient celui-ci à une température constante et évite ainsi toute condensation ; aucun autre système ne met mieux le cylindre à l'abri de toute influence du froid ou de la pluie, et ce qui prouve la supériorité de ce procédé, c'est qu'il n'existe pas de robinets de purge sur les *locomobiles Pécard*, tandis que les autres constructeurs ne peuvent éviter d'y avoir recours.

11° *Pompe alimentaire* avec boîte à clapets fonctionnant constamment pendant la marche de la machine, ce qui permet de régler l'alimentation en ne laissant introduire dans la chaudière que la quantité d'eau nécessaire à son entretien, le surplus retournant au bac d'alimentation par le tuyau de refoulement. Le tuyau d'introduction dans la chaudière est muni d'un clapet de retenue avec un robinet d'arrêt, de sorte qu'en fermant ce dernier on peut réparer ou nettoyer le clapet tout en ayant la chaudière en pression.

12° *Changement de marche* rendu des plus simples par l'excentrique perfectionné commandant le tiroir de distribution.

13° *Glissière annulaire* bien conditionnée, avantageuse et d'un frottement très doux ; par sa disposition spéciale, elle assure le maintien rigoureux de la tige du piston dans l'axe du cylindre.

14° *Bielles fortes et longues* adoucissant les mouvements.

15° *Equilibre parfait et usure égale* : pour obtenir un équilibre parfait sur la chaudière, le cylindre a été fixé hors de l'axe, son poids se trouve alors neutralisé par celui du volant. Ce nouveau perfectionnement réalise un grand avantage en répartissant une usure égale sur les deux paliers de l'arbre à vilebrequin, quelle que soit l'inégalité de poids entre les volants et les poulies. Et enfin, la disposition spéciale donnée, a aussi comme principaux résultats d'éviter la trépidation qui existe dans les machines ayant le coude de l'arbre vilebrequin dans le milieu, et, par suite éloigné des supports. De plus, l'effort de la vapeur agissant sur les pistons, bielles et vilebre-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quins, est reçu d'abord par le premier palier et de là, est transmis à la machine ou instruments à faire mouvoir par le volant, lequel est placé immédiatement à côté du second palier. L'effort reçu étant sensiblement égal à celui transmis, par suite, la fatigue est également répartie et également supportée par chacun des deux paliers, ce qui n'a pas lieu dans les autres machines.

16° *Huile et charbon* : *la Maison Pécard* indiquera avec plaisir à ses clients des contrées diverses, les huiles préférables et le charbon le plus économique à employer.

17° *Une instruction pour la conduite des machines* est fournie gratuitement.

18° *Fabrication à l'avance, de pièces calibrées pour rechange : la Maison Pécard* possède toujours dans ses magasins un grand nombre de machines de tous les types complètement achevées et prêtes à être livrées. En outre de cela, d'autres machines semblables sont toujours en construction, ce qui permet de remplir toute commande à bref délai. Toutes les pièces sont exécutées par série et sur calibre, de manière à être montées indifféremment sur toute machine de même type. Ces pièces ainsi établies peuvent servir de rechange, ce qui évite tout chômage à la clientèle de l'établissement.

19° *Garantie* : toutes les machines sont vendues avec garantie, et toutes les pièces qui viendraient à manquer par défaut apparent dans la matière, sont rigoureusement remplacées, pendant une année à partir du jour de la livraison : seuls, les transports et frais de pose sont aux frais des clients.

La *Maison Pécard* est également en mesure de fournir aux Constructeurs de Machines à vapeur et aux Industriels en général, des chaudières verticales à bouilleurs coniques croisés, tubulaires ordinaires et Field; des chaudières horizontales fixes, tubulaires à foyer amovible, système Thomas et Laurens, semi-tubulaires à retour de flammes, à foyers intérieurs ou extérieurs, à bouilleurs, etc.. etc. ; des chaudières locomobiles avec faisceau tubulaire, à foyer carré ou rond, à retour de flammes, etc., etc..

La fabrication de ces divers systèmes a lieu sous la surveillance d'un contre-maître responsable et par des ouvriers spéciaux et avec des matières de toute première provenance du Creuzot, d'Imphy ou de Franche-Comté. Les certificats d'épreuve et les instructions sont fournies avec les chaudières.

La figure 40 représente le type de pompe centrifuge construit par la *Maison Pécard, de Nevers*, lequel diffère

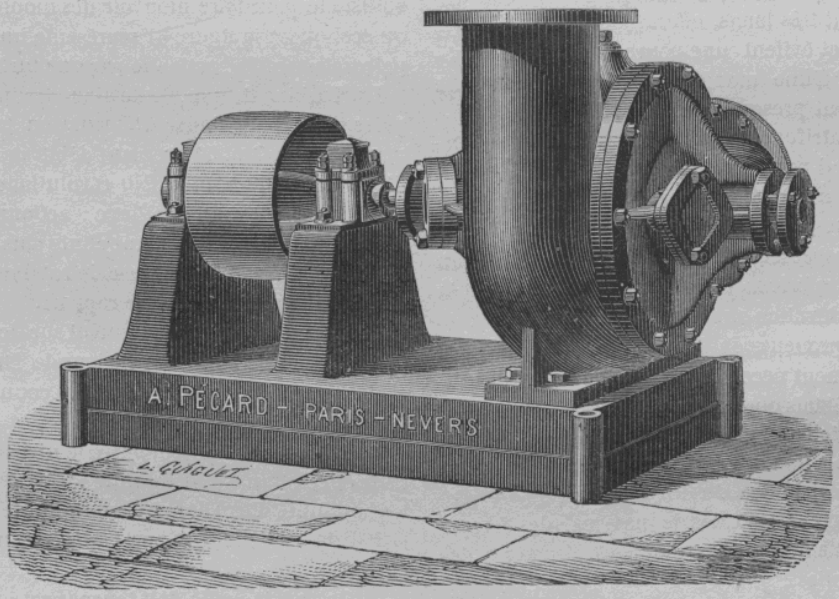


Figure 40. — Pompe centrifuge système Pécard.

peu de tous les autres, quant à l'apparence générale, car la forme donnée aux Pompes centrifuges par leur inventeur, Appold, est celle qui a toujours été reconnue comme donnant le meilleur résultat. Les pompes centrifuges de MM. Pécard frères diffèrent cependant du modèle original par des perfectionnements successifs apportés par une longue pratique. Ces pompes nouvelles parent aux inconvénients des anciens systèmes et répondent avantageusement à ce qu'on peut demander pour de tels instruments, c'est-à-dire, grand débit, facilité d'accès aux parties intérieures, construction solide et soignée, entretien peu coûteux, etc..

Les personnes qui ont fait usage des Pompes centrifuges de l'ancien modèle savent quelle difficulté il y avait pour visiter l'état intérieur du disque principal ; il fallait de toute nécessité démonter les tuyaux d'arrivée et de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

refoulement et enlever l'enveloppe entière, ce qui demandait un temps très long et présentait des difficultés.

Cet écueil a été évité de la façon la plus heureuse par la mobilité donnée au côté latéral extérieur: de cette manière, il suffit de desserrer les quelques boulons qui fixent cette pièce au corps principal pour avoir devant les yeux le disque intérieur héliçoïdal, et comme les tuyaux sont fixés sur le corps principal lui-même, la visite de la pompe, dans ces conditions spéciales, devient des plus simples ; aussi peut-on profiter d'un moment d'arrêt pour l'effectuer. Cette faculté de démontage et remontage rapide du côté extérieur de la pompe évite bien des ennuis et permet d'éviter la plupart des dégâts qui sont si préjudiciables pendant le travail.

Dans la construction de l'hélice, on s'est efforcé de réaliser le *maximum* de rendement en la faisant passer aussi près que possible de la spirale.

Les paliers étant très longs, offrent beaucoup d'assise à l'axe du disque et évitent une usure rapide ; la lubréfaction se faisant d'une manière parfaite, on peut dire que ces paliers sont presque inusables.

Les pompes centrifuges doivent toujours être actionnées par moteurs *à vapeurs ou hydrauliques*, et jamais à *bras d'hommes* ni par *manège*, ou par *moulins à vent*.

Les applications peuvent se résumer comme suit :

1° pour toutes espèces d'industries où la quantité d'eau à élever n'est pas inférieure à 100 litres par minute et la hauteur totale d'élévation supérieure à 25 ou 30 m. ;

2° par les entrepreneurs de travaux publics pour les travaux d'épuisement nécessités par la fondation des ouvrages d'art ou déblais quelconques ;

3° pour les desséchements et les irrigations ;

4° pour la submersion des vignes, seul moyen reconnu efficace pour la destruction du Phylloxera ;

5° pour l'épuisement des cales de navires, des formes de radoub et docks flottants, renflouages, dragages des sables et vases molles ;

6° pour la circulation du liquide bouillant dans les appareils de lessivage à une haute pression, celle de l'eau dans les condenseurs à surface des machines marines, l'élévation des matières pâteuses, mélasses, etc , dans les brasseries, distilleries, papeteries, etc., etc..

Lorsque l'eau doit être élevée à plus de 6 mètres, il est préférable d'employer la pompe à double palier.

Le volume et le poids des Pompes de ce modèle ont été réduits dans une assez forte proportion sans cesser de rendre le *maximum* d'effet utile : leur mise en place est facilitée d'autant.

Quand les Pompes doivent être changées de place fréquemment, le modèle sur roues est recommandé.

Les Pompes locomobiles sont généralement utilisées pour l'épuisement des puits, des petits étangs, et tous autres emplois nécessitant des changements de place à intervalles assez rapprochés.

Elles sont montées sur roues en fer (unissant la solidité à la légèreté) et munies de limonières. L'arbre principal, en métal de première qualité, est supporté par de larges coussinets pour réduire l'usure *au minimum*.

Enfin, la figure 42 représente le type des nouvelles turbines de MM. Pécard frères, établies depuis 0 m. 30 de diamètre jusqu'à 2,40 ; celles de petites dimensions sont employées spécialement pour faire mouvoir des pompes à double action destinées à l'élévation des eaux pour les fermes ou les habitations, dans le cas où le niveau de la rivière ou du ruiseau moteur est variable ou sujet à des crues subites.

Les Turbines de diamètre moyen ou celles de grandes dimensions servent à produire la force motrice pour le matériel agricole ou pour des besoins divers. Lorsque les chutes et les débits sont forts, la force produite devient suffisante pour faire mouvoir des moulins ou des usines quelconques : la figure 41 représente un moulin de deux paires de meules, actionné par une turbine Pécard.

La Turbine de 0 m. 60 de diamètre, par exemple, représentée à part, figure 42, peut, en fonctionnant sous une chute de 3 m. 50 avec un débit de 16 mètres cubes d'eau à la minute, faire 270 révolutions par minutes, et produire 10 chevaux de force : actionnée par un débit plus ou moins fort, sous une chute plus ou moins grande, elle donnerait une vitesse de rotation et une force différente, mais dans le même rapport.

Pour être renseigné sûrement sur le choix que l'on doit faire des diverses dimensions de Turbines indiquées ci-dessus, il est nécessaire de faire connaître les indications suivantes :

1° différence de hauteur entre le niveau de l'eau à l'arrivée et celui au canal de fuite :

2° quantité d'eau déversée par minute ;

3° distance de l'arbre horizontal au niveau de l'eau à l'arrivée ;

4° vitesse à laquelle doit tourner cet arbre horizontal ;

5° direction dans laquelle devra tourner la Turbine (à droite ou à gauche ;

6° au cas échéant, quel était le genre du moteur employé précédemment ?

La maison Pécard peut envoyer, sur demande, un chef d'atelier pour relever, sur les lieux, les dispositions à prendre, ainsi que les indications dont il vient d'être question, les frais de voyages et de déplacement étant à la charge des propriétaires.

MM. L. et A. Pécard frères, de Nevers, construisent également des roues hydrauliques de tous systèmes, en tôle ou en bois au gré des clients ou suivant les circonstances, et toujours dans les meilleures conditions pratiques d'installation et de fonctionnement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A. Souter.

Réchauffeur d'eau d'alimentation, par la vapeur d'échappement.

Certaines usines non situées à proximité de cours d'eau, n'ont, pour alimenter leurs chaudières que l'eau de puits ou de sources, souvent en quantité insuffisante pour employer la condensation.

Les réchauffeurs d'eau d'alimentation par la vapeur d'échappement remédient à cet inconvénient en récupérant une partie de la chaleur que possède cette vapeur à la sortie du cylindre. Voici la description d'un appareil que M. Souter a installé dans une usine, et qui a donné de très bons résultats.

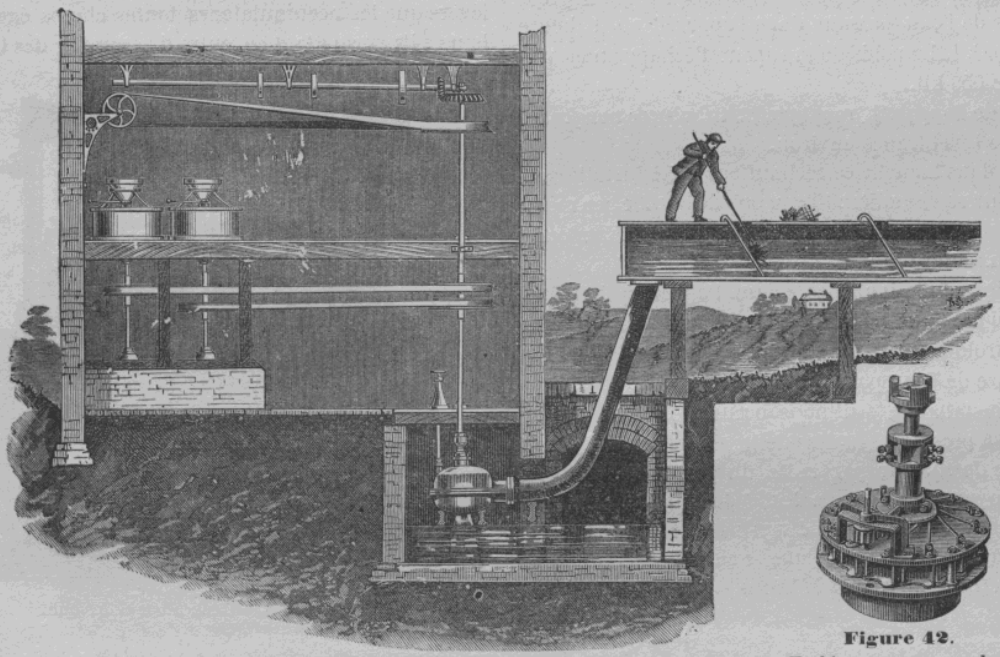


Figure 11. — Turbine de la maison Pécard, appliquée à un moulin à farine.

Figure 12.
Turbine sans son enveloppe.

Cet appareil se compose d'un faisceau de 44 tubes en fer de 1m60 de longueur, 45mm de diamètre extérieur et 35mm de diamètre intérieur.

Ces tubes sont rivés à leurs extrémités sur deux plaques tubulaires ; à ces plaques viennent s'assembler deux calottes, l'une inférieure où se fait l'arrivée de l'eau, l'autre supérieure où se trouve la sortie de l'eau réchauffée.

Ce faisceau est entouré d'un cylindre en tôle de 0m600 de diamètre, terminé par des brides et assemblé avec les deux plaques et les calottes au moyen de boulons.

En quittant le cylindre, la vapeur d'échappement pénètre dans l'appareil par une tubulure, circule autour des tubes, de haut en bas, et sort par une seconde tubulure inférieure.

L'eau d'alimentation fournie par la pompe pénètre dans le réchauffeur par une ouverture inférieure, circule dans les tubes de bas en haut, et sort à la partie supérieure : la circulation des deux fluides est méthodique.

Pour parer aux coups de bélier de la pompe, la calotte inférieure porte une soupape de sûreté. Sur cette même pièce se trouve également un trou d'homme pour le nettoyage.

Il faut pouvoir, en marche, faire évacuer les eaux produites par la vapeur condensée dans l'appareil : à cet effet, la plaque inférieure est percée d'une ouverture au centre ; un tube rivé dans cette ouverture traverse la calotte d'arrivée de l'eau dans un presse-étoupes, et se termine au-dehors par un robinet de réglage.

Voici maintenant quelques chiffres relatifs au fonctionnement de ce réchauffeur :

La température de l'eau dans le puits était 11° ; à son entrée dans la chaudière elle avait atteint 82°.

Donc, 1 kil. d'eau a gagné par son passage dans le réchauffeur :

$$82 - 11 = 71 \text{ calories.}$$

La pression de la chaudière est maintenue à peu près constante à 6 k. 5, ce qui correspond à une température de 161°.

Déterminons la quantité de chaleur contenue dans 1 k. d'eau à la pression de 6 k. 5, c'est-à-dire à la température de 161°.

La formule de Régnault donne pour chaleur totale nécessaire à 1 k. d'eau pour être amené de t' degrés à t degrés.

$$\lambda = 606{,}5 + 0{,}305\,(t - t') \text{ calories.}$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour le cas présent

$$t = 161°$$
$$t' = 11°$$
$$t - t' = 150°$$

on trouve $\lambda - 652c.2$

Le passage de l'eau au réchauffeur a donc procuré une économie de 71 calories sur 652c.2 nécessaires pour amener cette eau à la température de 161°

L'économie est donc de :

$$\frac{71,00}{652,2} = 10,8 \text{ pour cent.}$$

En dehors de la vapeur consommée par la machine, la chaudière avait en outre à en fournir pour le chauffage des ateliers.

Le poids de l'eau passant dans l'appareil en 1 heure était de 950 kil..Le poids de la vapeur d'échappement n'était que de 550 kil..

Le prix de l'appareil, montage et tubulures non compris, est de 1.000 francs environ.

L'usine dans laquelle ce réchauffeur a été installé consomme pour sa chaudière 10 wagons de houille par mois; dans ces conditions, l'appareil est payé par l'économie réalisée en moins d'un an.

Dans une installation de ce genre l'appareil doit être placé aussi près que possible de la chaudière : on évite ainsi le refroidissement de l'eau dans les conduites. La température de l'eau pourrait aller jusque 90°.

Dans l'installation qui nous occupe, le réchauffeur était placé à plus de 20 mètres de la chaudière il y avait donc perte de chaleur par suite du parcours de l'eau dans un tuyau nu en cuivre de 20m de longueur. La température indiquée de 82° a été mesurée, comme nous l'avons dit, à l'entrée de l'eau dans la chaudière.

(*Bulletin des Arts et Métiers.*)

Trouvé.

Moteur électrique, appliqué spécialement à la navigation.

Les remarquables inventions de M. Trouvé, principalement en ce qui regarde la navigation électrique, ont fort attiré, dans ces derniers temps, l'attention du monde scientifique, et nous sommes heureux d'en entretenir nos lecteurs, à la suite des communications que l'auteur vient de faire à la *Société de Physique*, à la *Société internationale des Électriciens de Paris*, et, tout récemment, au *Cercle de la Voile*.

« Je m'occupe activement, dit M. Trouvé, de la navi« gation électrique depuis mes premières expériences « sur la Seine, qui remontent déjà à l'année 1881. Rien « de sérieux n'avait été tenté dans cette voie depuis l'ex« périence mémorable de Jacobi sur la Néva.

« Tout était alors à créer : depuis le générateur jus« qu'au signal d'alarme. Le moteur et le propulseur de« vaient eux-mêmes être modifiés. »

Nous allons donc passer en revue successivement : le générateur, le moteur, le propulseur, le commutateur à changement de marche, et enfin le signal d'alarme, créés par M. Trouvé.

M. Trouvé, après avoir essayé comparativement les générateurs primaires et secondaires, a donné la préférence aux premiers. Ces générateurs sont, en effet, plus légers que les accumulateurs, toutes choses égales d'ailleurs : ils permettent en outre d'accomplir des trajets de

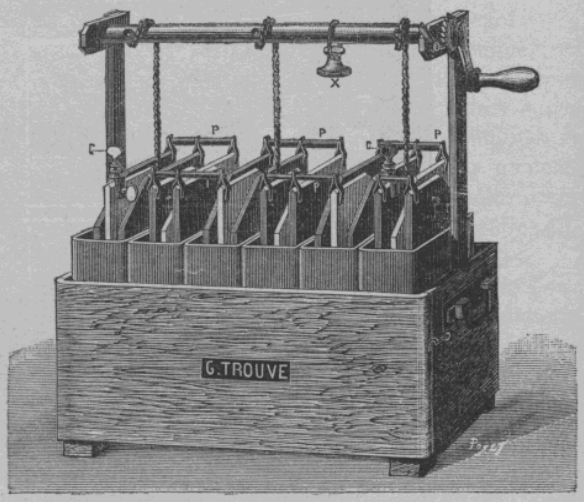


Figure 13. — Générateur électrique.

plus longue durée, en emportant avec soi les sels nécessaires à les alimenter, l'eau ne pouvant faire défaut, puisqu'il s'agit de navigation fluviale. Les accumulateurs, au contraire, ne permettent pas, actuellement, de s'éloigner longtemps de leur point de ravitaillement, et le temps est peut-être encore éloigné où l'on trouvera facilement, sur les bords des rivières ou dans les ports du littoral, des établissements outillés pour fournir l'approvisionnement nécessaire aux accumulateurs.

Le générateur, figure 43, dont se sert M. Trouvé, consiste en une série de batteries à treuil et à grand débit, en nombre plus ou moins grand suivant la force que l'on veut développer. Chacune de ces batteries se compose d'une auge en bois de chêne, munie de cuves en ébonite et surmontée d'un treuil avec rochet et encliquetage, de six éléments zincs et charbons réunis en tension au moyen de contacts mobiles, et du liquide excitateur, acide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sulfurique et bichromate de potasse, dans des proportions déterminées.

La force électro-motrice de chacun de ces éléments est de 2 volts en moyenne (le liquide n'ayant pas encore servi) ; l'intensité, au moment de l'immersion, est, pour la batterie de 6 éléments, de 118 ampères en court circuit.

Les constantes sont : E = 1 volt 9 ;

r = 0 ohm 07, à 0 ohm 08.

Le moteur constitue une modification spéciale et longuement étudiée de la machine Gramme : il possède un champ magnétique d'une grande puissance relative, sous un très petit volume et un très faible poids. L'induit du moteur, ou bobine centrale, est formé par un noyau de fer doux, composé d'un ruban très mince en tôle de fer de 2/10 de millimètre d'épaisseur, dont les spires sont séparées par du papier. Les deux électro-aimants, constituant les inducteurs, entourent concentriquement l'induit.

Afin de donner au champ magnétique son *maximum* d'intensité, M. Trouvé réduit à la limite extrême l'espace compris entre l'inducteur et l'induit. Dans ces conditions, la puissance développée est vraiment remarquable, car le 1/2 cheval est donné par un moteur de 8 kilogrammes, et le cheval-vapeur par un moteur de 15 kilogrammes. Cette proportion s'accroit encore avec l'augmentation de puissance du moteur : c'est ainsi qu'un moteur de 10 chevaux ne pèserait que 100 kilogrammes.

D'après une série d'expériences entreprises par M. le Dr d'Arsonval, avec des moteurs d'un demi-cheval pesant 8 kilogrammes, et d'un cheval pesant 15 kilogrammes, le rendement obtenu a été de 50 à 65 pour 100, pour un nombre d'éléments variant de 24 à 48 et à une vitesse moyenne de 2.400 tours par minute, ainsi qu'il résulte de l'examen du tableau ci-dessous.

Numéro des expériences.	Force du moteur.	Nombre des éléments.	Longueur du levier du frein en mètres.	Poids net équilibrant l'entraînement en grammes.	Nombre de tours par minute.	Nombre de kilogrammètres par seconde.	Nombre d'ampères.	Nombre de volts ou différence du potentiel aux bornes du moteur.
1	1/2 cheval	24	2	200	2900	19,33	14	35
»	»	30	2	300	2400	25 00	18	34
»	»	36	2	300	2700	27 00	19	43
2	»	24	2	200	2800	18,70	17	32
3	»	24	2	200	2760	18,40	11	38
»	»	36	2	400	2300	30,70	16	46
»	»	40	2	500	2400	38,80	17	50
4	1 cheval	36	2	700	2100	49,00	14	55
»	»	42	2	800	2440	65,00	17	60
»	»	48	2	900	2320	77,80	19	66

On se trouve dans des conditions très différentes de celles que présentent les moteurs à vapeur, lesquels ne peuvent dépasser pratiquement une vitesse assez faible.

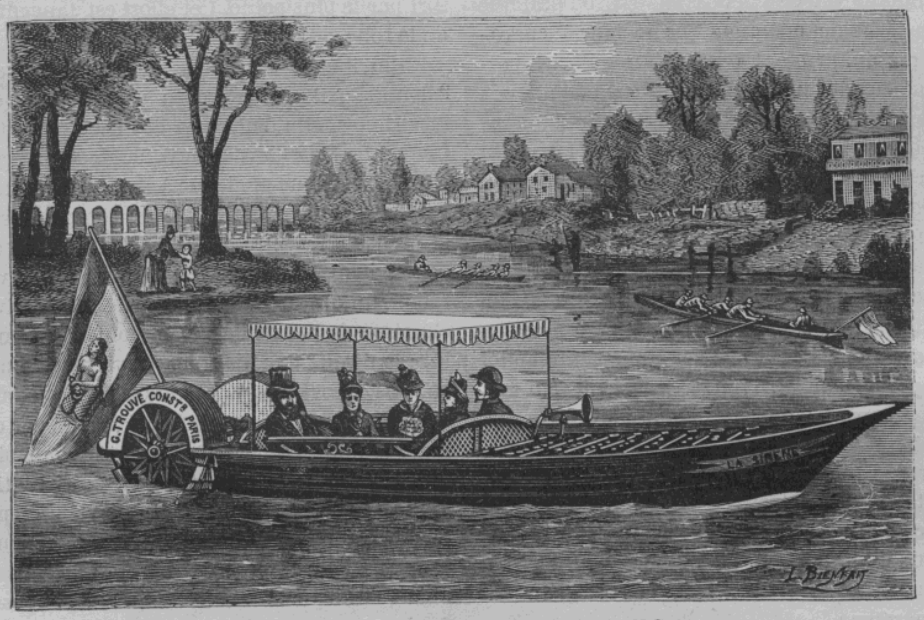


Figure 44. — Bateau électrique, à M. de Nabat.

M. Trouvé a songé du reste qu'il était plus avantageux, au lieu de réduire, par le mode de transmission, la vitesse du moteur, de conserver à l'hélice une très grande vitesse de rotation. On sait, en effet, avec quelle rapidité augmente la résistance de l'eau à mesure que s'accroit la vitesse du corps qui s'y meut ; on doit donc chercher à se rapprocher des conditions qu'offre une vis prenant son point d'appui sur un écrou solide, obtenir une diminution du recul de l'hélice et réduire la perte de force vive résultant du tourbillonnement de la masse d'eau mise en mouvement.

Cette grande vitesse oblige à réduire considérablement le pas de l'hélice, condition également favorable, car la résultante des forces dues à l'inertie de l'eau agissant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur chaque élément de la surface des ailes se rapproche de la direction de l'axe, direction dans laquelle doit s'exercer l'effet utile. Il en résulte aussi pour l'eau une moindre tendance à prendre un mouvement de rotation, qui fait naître un effort centrifuge la forçant à s'échapper par le pourtour de l'hélice, ce qui, comme on le sait, est une cause de trépidations et de perte de force vive.

Les expériences qui ont confirmé cette manière de voir ayant nécessité l'essai d'un très grand nombre d'hélices de forme et de pas variables, M. Trouvé a été conduit à imaginer un mode de construction beaucoup plus simple que ceux qui sont en usage et qui n'exige pas, comme ceux-ci, des connaissances géométriques assez étendues et une très grande habileté de main. Ce nouveau mode, au contraire, permet à tout ouvrier de confectionner un modèle d'hélice. Dans un cylindre d'un diamètre égal au moyeu de l'hélice (fig. 47), on pratique une rainure héliçoïdale, opération que le tour à engrenages réalise mécaniquement avec une régularité parfaite. On prend ensuite une série de tiges métalliques d'un diamètre égal à la largeur de la rainure, dans laquelle on les implante perpendiculairement à l'axe du cylindre, en les pressant fortement l'une contre l'autre. Les extrémités des tiges sont ensuite réunies et soudées ensemble. On réalise ainsi, sans difficulté et à peu de frais, la formation d'un héliçoïde de pas déterminé.

C'est à l'aide de ces trois organes essentiels que l'on obtient des vitesses dépassant 15 kilomètres à l'heure, avec des embarcations de plaisance. Pour commander ce système de propulsion, M. Trouvé a construit tout spécialement un commutateur très simple qui assure la mise en marche, l'arrêt ou le renversement de marche du bateau, avec la plus grande promptitude.

Ce commutateur est composé de six équerres métalliques, disposées deux à deux sur un socle de matière isolante ; les deux du milieu supportent le levier de manœuvre, les quatre autres sont reliées aux bornes du moteur et au générateur.

Il suffit d'abaisser le levier entre les unes ou les autres des équerres pour déterminer la marche en avant, ou la marche en arrière. Le maniement de la manette rappelle celui du levier de mise en train des machines à vapeur. Ce commutateur est employé avec succès dans l'usine centrale d'électricité de Tours, pour les courants de hauts potentiels.

Pour les rivières peu profondes et encombrées d'herbes pendant une bonne partie de la belle saison, M. Trouvé a adapté à ses bateaux, concurremment avec l'hélice, un nouveau propulseur à augets coniques de M. Dupassieux, sur lequel il fonde beaucoup d'espérances et dont il s'est fait le propagateur (fig. 46).

Sans vouloir nous prononcer d'avance sur la valeur de ce nouveau propulseur, avant que des expériencos sérieuses et concluantes aient été faites, nous pensons, comme M. Trouvé, qu'il donnera de bons résultats lorsqu'il aura été suffisamment étudié.

La figure 44 représente un bateau électrique de 9 mètres de longueur, appartenant à M. de Nabat, membre du *Cercle de la Voile*, sur lequel s'adaptent, en quelques minutes, les hélices de M. Trouvé ou le nouveau propulseur à augets coniques.

Il est facile de comprendre qu'avec ce nouveau propulseur, les augets se comportent tout autrement que les aubes ordinaires à l'entrée et à la sortie de la masse liquide. La résistante à ces deux moments considérés se trouve tellement atténuée qu'elle peut être regardée comme nulle.

Le rendement dans ces conditions sera plus élevé. Le point d'appui du propulseur résulte du coincement du liquide qui entre par la grande ouverture de l'auget et en sort par la plus petite. Cet effort est tangentiel au rayon de la roue.

Enfin, il était nécessaire de compléter cet ensemble Par un signal avertisseur du passage des embarcations électriques, afin d'obvier à des accidents toujours trop fréquents. C'est dans ce but que M. Trouvé a imaginé une sirène électrique analogue à l'appareil en usage dans les cabinets de physique. Elle se compose essentiellement (fig. 45) d'un électro-moteur de ventilation à quatre ailes perpendiculaires, entraînant, dans son mouvement de rotation, un disque mobile percé de trous suivant une inclinaison de 20 à 30 degrés et monté sur le même axe que lui ; le disque fixe, dont les ouvertures sont pratiquées en sens opposé, est placé vers le fond du pavillon de la sirène, à laquelle le courant est amené par deux conducteurs souples. L'appareil est monté sur un pied à coulisse articulé et peut prendre toutes les orientations. Le son produit par la sirène électrique débute par une vibration rauque et qui, passant rapidement par toutes les notes de la gamme, atteint et se maintient à une note aiguë, stridente et très forte, qu'il est impossible de confondre avec aucun des signaux en usage. Les résultats obtenus par M. Trouvé permettent de prévoir, dans un avenir prochain, l'adoption sur une grande échelle de la navigation électrique, pour les navires de toutes dimensions. M. Trouvé donne à ce sujet des chiffres concluants; en effet, tout le monde sait que la vapeur ne permet pas de parcourir une distance franchissable de plus de 5.000 kil. ; l'électricité, même à son début, quand la machine à vapeur est à son apogée, conduit facilement à une distance double.

Le moteur et la pile ne pèsent pas plus de 200 kilogrammes par cheval, et la consommation de zinc et du liquide ne dépasse pas 2 kilogrammes par heure et par cheval. D'autre part, il résulte des expériences de M. Trouvé que le bateau construit dans des proportions déterminées et muni d'une grande puissance de propulsion, ne fait plus que glisser sur l'eau ; de sorte que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la résistance qu'il éprouve à se déplacer est minime.

M. Trouvé ne s'est pas contenté de faire servir l'électricité à la propulsion des bateaux, mais encore à les éclairer dans leurs promenades nocturnes. et cela, par le moyen de divers dispositifs de son ingénieux éclairage, du reste fort simple. A l'avant de l'embarcation se trouve disposé un foyer muni d'un réflecteur puissant et mobite, alimenté directement par les batteries qui servent à la propulsion du bateau ; on peut aussi employer pour les embarcations ordinaires, une petite batterie automatique indépendante qui, sous un très petit volume, donne la durée de l'éclairage que l'on désire: 3, 4 ou 6 heures de lumière, à volonté.

Ce système d'éclairage aussi simple que pratique évite bien des accidents, car le réflecteur parabolique projetant son champ lumineux à une grande distance permet aisément au barreur d'éviter les abordages et autres chocs, de sorte que les amateurs de canotage peuvent se livrer sans crainte, même la nuit, à leur sport favori.

(*Chronique industrielle.*)

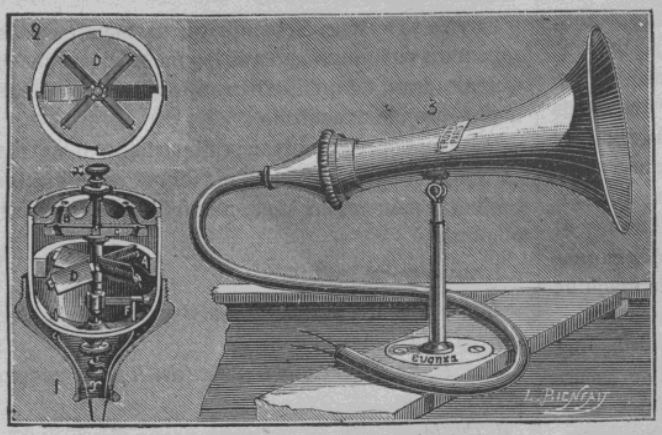


Figure 15. — Signal avertisseur.

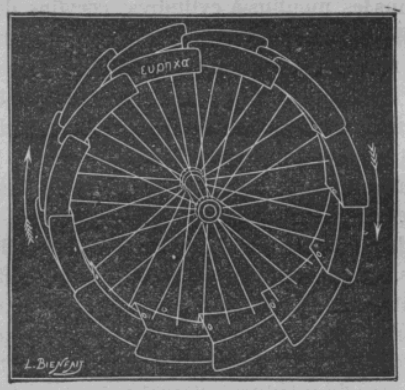


Figure 16.
Propulseur Dnpassiaux.

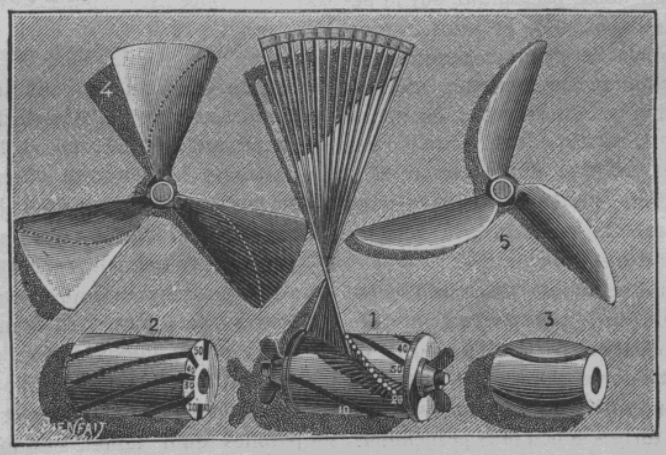


Figure 17. — Construction de l'hélice Trouvé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Outils et Machines-Outils.

Tilghman.

Machine nouvelle à canneler et polir les cylindres.

Dans les moulins à cylindres, certains des rouleaux, employés pour broyer ou concasser le grain, doivent être munis de cannelures ou saillies à fort relief ; d'autres, destinés à réduire en farine, les petits fragments de grain, sont entièrement lisses. Le métal à travailler étant la fonte dure cristalline ou l'acier, le planage des premiers à l'aide d'outils à une ou à plusieurs dents exige une pression considérable ; les outils s'émoussent rapidement et le métal, qui forme l'intervalle des cannelures, est plus ou moins affaibli. D'autre part, la machine à planer est coûteuse et le travail se fait lentement.

Il n'en est pas moins vrai que de nombreux outils ont été imaginés depuis quelques années pour travailler ces cylindres de mouture, et quelques-uns ont donné d'excellents résultats ; néanmoins ce nouveau procédé paraît présenter certains avantages.

M. Tilghman obtient les rainures, ou creusures, au moyen de molettes en métal doux, présentant, sur la périphérie, des arêtes de profil approprié, et animées d'un mouvement de rotation rapide. Le cylindre à creuser est monté verticalement de manière à recevoir un mouvement alternatif d'ascension et de descente en même temps qu'un mouvement de rotation lent. L'action des molettes est facilitée par la présence d'une poudre d'émeri, de sable ou de matière analogue, délayée dans l'eau ou dans l'huile, et constamment dirigée vers les points de contact des molettes et des cylindres.

Quant aux cylindres habituellement lisses, le breveté leur donne une rugosité (qui facilite la production de la farine) à l'aide d'une application particulière du jet de sable. M. Tilghman ayant observé qu'avec les métaux à texture cristalline, l'action érosive du jet est plus rapide sur les faces des cristaux dirigés à peu près perpendiculairement au parcours du sable que sur les pointes et sur les arêtes faisant angle aigu avec cette direction, prolonge, pendant un certain temps, l'attaque de la surface cylindrique par le sable. Le résultat est d'accentuer graduellement les pointes et les arêtes, par conséquent, de donner plus de mordant aux cylindres.

Cosmos.

Le premier télégraphe électrique.

Un de nos lecteurs nous adresse un bien curieux passage d'un vieil ouvrage dans lequel le télégraphe électrique à cadran, tel qu'il existe aujourd'hui, est décrit avec la plus grande exactitude.

Pour que la ressemblance soit parfaite, il ne manque *qu'un fil*, et peut-être ce fil existait-il, et l'inventeur le cachait-il pour rendre plus merveilleux encore les effets obtenus.

L'ouvrage est intitulé :

L'incrédulité et mescréance du sortilège plainement convaincue.

Par P. de l'Ancre, conseiller du Roy en son conseil d'Estat.

à Paris.

chez Nicolas Buon, rue Sainct Iacques, à l'enseigne Sainct-Claude et de l'homme Sauuage.

M DC XXII

La citation est tirée de la page 247 :

« A l'Arithmantie se peut aussi raporter, ce grand et « beau secret, qu'un Allemand fit voir au Roy Henry le « grand, qui est l'industrie et dextérité de faire parler et « entendre les hommes absens pour esloignez qu'ils « soient, et ce par le moyen de l'aimant. Il frotta premiè- « rement deux aiguilles d'aimant, et puis les attacha sé- « parément en deux diuers horloges, autour desquels ils « estoient escrites et grauées en rond les vingt et quatre « lettres de l'Alphabet, Si bien que lors qu'on uoulait « dire ou faire entendre ce qu'on désiroit: on remüoit et « dressoit la pointe de l'esguille sur les lettres qui estoient « nécessaires pour composer et signifier tous les mots et « parolles qu'il falloit, et à mesure qu'on tournoit et « dressoit une esguille, celle de l'autre horloge pour si « distant et séparé qu'il fust, suivoit entièrement ce « mesme mouuement. Le Roy voyant un si beau secret « luy deffendit de le diuulguer, comme pouuant porter « des très dangereux aduertissemens ès armées et uilles « assiégées. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Radiguet.

Nouveau siphon s'amorçant et se désamorçant en soufflant.

Le nouveau siphon de M. Radiguet a l'avantage sur ceux connus de s'*amorcer*, non plus par aspiration, mais par *insufflation*,

C'est là un progrès important surtout lorsque le siphon est destiné au transvasement de liquides corrosifs comme pour les piles, les accumulateurs, etc., car on peut alors opérer avec la bouche, sans crainte que le liquide remonte jusqu'à elle, et employer des appareils soufflants tels que des poires en caoutchouc, sans crainte de les voir se détériorer : le liquide ne pouvant jamais monter dans ces appareils, ceux-ci sont complètement à l'abri.

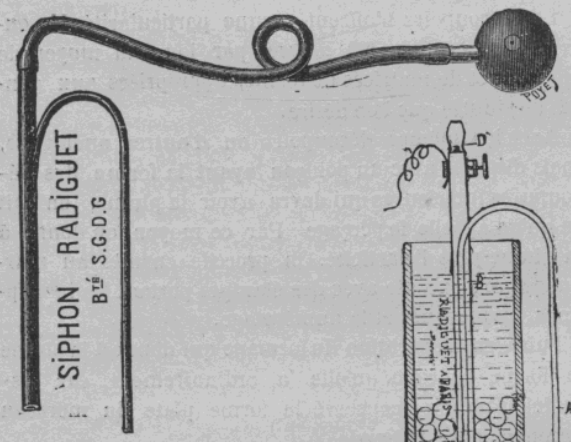


Figure 48. — Siphon à boule soufflante.

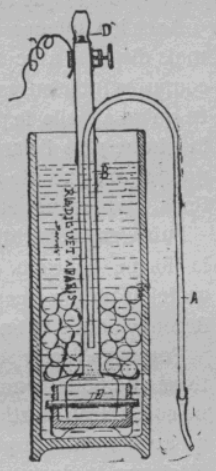


Fig. 49. — Siphon Radiguet

La figure 49 représente une vue en coupe de l'application de ce siphon aux supports destinés à conserver l'amalgamation des zincs.

Le fonctionnement de l'amorçage est très simple : supposons que la branche communiquant avec le tube B plonge dans le récipient dont on veut transvaser le liquide. Le niveau de ce liquide sera le même dans la petite branche du siphon et dans le tube B que dans le récipient.

Si, par un procédé quelconque, on souffle dans le tube B, la pression y augmente subitement et le liquide qu'il contient en est refoulé ; mais l'orifice inférieur du tube B ne peut suffire pour débiter assez rapidement tout son contenu, une partie du liquide remonte, par suite de la pression intérieure dans la branche du siphon A, qui se trouve ainsi amorcé.

On remarquera que l'amorçage a eu lieu, le tube d'écoulement A restant ouvert, ce qui n'est pas possible avec les siphons à amorçage par aspiration ; il faut, pour ces derniers, fermer le tube A ou en faire tremper l'extrémité dans un liquide.

Tel qu'il vient d'être décrit, le siphon établi suivant le système Radiguet s'arrête à la hauteur de l'extrémité inférieure du petit tube A.

Il est facile d'utiliser cet effet en construisant des siphons qui permettent de ne vider seulement qu'une portion déterminée du liquide. Si, au contraire, il faut vider complétement un récipient, on amorce le siphon comme il vient d'être dit et on bouche ensuite l'extrémité supérieure du gros tube, ce dernier fait alors partie intégrante du siphon et comme il descend jusqu'au fond du récipient, la vidange ne cessera que lorsque le vase sera complètement vide.

Il résulte de ces explications que le même siphon peut servir à la vidange complète ou partielle d'un récipient, suivant que l'on bouche ou non l'orifice supérieur du gros tube pendant le fonctionnement. On peut donc, en allongeant le gros tube extérieur d'écoulement par l'adjonction de tubes reliés aux premiers obtenir la vidange d'un réservoir d'une profondeur quelconque, à la condition pourtant, qu'au moment de l'amorçage la hauteur du liquide à transvaser soit au-dessus de l'orifice de la petite branche du tube A.

Une fois le siphon amorcé, on peut aussi, en *soufflant* très énergiquement, le *désamorcer*. En effet, si la quantité d'air insufflée est plus grande que la capacité du gros tube, cet air entre dans le petit tube et par suite le désamorce. Ce point est important, car il permet d'arrêter, à un moment quelconque, la vidange pour la continuer ensuite, et cela avec la même facilité que si l'on faisait usage d'un *robinet*.

Il résulte de ce qui précède qu'il faut souffler lentement pour obtenir l'amorçage et très vigoureusement pour le désamorçage.

Par l'application de ce système aux piles électriques et accumulateurs, on arrive à supprimer les robinets et on a la possibilité d'entretenir chaque récipient sans le déplacer.

Les manipulations sont donc considérablement simplifiées et aucun liquide n'est perdu.

Il est permis de penser qu'indépendamment de l'application aux piles et accumulateurs, ce siphon rendra de réels services aux autres industries, car il réalise de sérieux avantages sur ceux existants.

Pour faciliter la manœuvre et pouvoir agir à distance, on peut employer des boules soufflantes à deux soupapes munies d'un tube (figure 48). Il suffit alors d'ajuster le tube en caoutchouc sur le haut du gros tube, et de presser doucement la boule deux ou trois fois ; lorsque le liquide coule par le petit tube extérieur il faut cesser.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour désamorcer, il faut presser la boule vivement trois ou quatre fois.

Ces siphons sont en cuivre rouge, ils peuvent servir pour l'eau acidulée et le bi-chromate ; il suffit de les passer dans l'eau après chaque opération.

Pour les acides forts, acide chlorhydrique, nitrique, etc., on emploie des modèles en caoutchouc durci.

Schmerber.

Marteaux-pilons à embrayage mécanique.

Le poids des marteaux-pilons ou des moutons, dans lesquels la masse est soulevée par le moyen d'un embrayage mécanique, est assez limité. Le perfectionnement repose sur l'emploi d'un fluide sous pression pour suppléer à l'insuffisance de l'effort musculaire.

M. Schmerber suppose, à titre d'exemple, un *marteau à planche* et la masse montée, comme d'ordinaire, à l'extrémité inférieure de la planche. Pour soulever cette masse, la planche est serrée contre un cylindre fixe (commandé par poulie et courroie) et un cylindre mobile, pouvant se rapprocher ou s'écarter à volonté. Le rapprochement s'obtient en appliquant au cylindre mobile, un cylindre hydraulique. Le dernier contient un piston, dont la tige porte le cylindre mobile ou appuie contre les paliers dudit.

En arrière du cylindre hydraulique, la même tige prolongée est entourée d'un ressort héliçoïdal, afin de ramener le piston et d'écarter le cylindre mobile, lorsque la pression hydraulique cesse d'agir. Il suffit donc, pour laisser retomber la masse, de fermer l'admission d'eau comprimée.

Poure, O'Kelly et Cie.

Outillage pour la fabrication des plumes métalliques.

La consommation des plumes métalliques a pris un très grand développement, et aujourd'hui elles ont absolument remplacé les plumes d'oie. Leur invention est relativement récente ; elle est due à un Français, le mécanicien Arnoux, qui en fabriqua dès 1750, mais en simple amateur.

Ce n'est que vers 1830 que cette fabrication devint une véritable industrie ; elle fut localisée à Birmingham, en Angleterre, d'où elle passa en 1846 à Boulogne-sur-Mer, où sont encore les seules usines qui fassent cet article en France. La première, en date, de ces fabriques fut celle de M. Blanzy, Poure et Cie, dont la raison sociale est aujourd'hui Poure, O'Kelly et Cie ; elle est la plus importante des usines françaises de Boulogne. Elle produit annuellement deux millions de grosses, et l'outillage a été disposé de façon à pouvoir produire beaucoup plus encore. Les feuilles d'acier, que l'on emploie dans la fabrication des plumes, ont une épaisseur d'environ trois dixièmes de millimètre.

On commence par les découper en bandes d'une largeur suffisante pour qu'on puisse y prendre deux plumes dont les pointes alternent ; puis on soumet ces bandes au recuit afin qu'elles se présentent en de bonnes conditions à la taille et à l'étampage.

Après le recuit, on lamine les bandes d'acier aux épaisseurs voulues et qui varient naturellement avec la grandeur et la souplesse de la plume à produire. Ce laminage a lieu à froid. Les bandes, ainsi préparées, passent dans l'atelier où s'accomplit véritablement la fabrication des plumes. La première opération qu'on y exécute est le découpage des bandes en morceaux.

Les découpoirs n'offrent aucune particularité. Un ouvrier habile coupe 400 grosses par jour, au moyen de poinçons et de matrices de formes appropriées aux genres de plumes que l'on désire.

Avec les mêmes découpoirs ou d'autres analogues, mais disposés avec un poinçon ayant la forme des découpures intérieures qui devra avoir la plume, on fait ce qu'on appelle le perçage. Par ce moyen, on donne à la plume plus d'élasticité. On procède ensuite au marquage qui s'exécute avec des étampes portant les inscriptions, les marques et le numérotage.

Puis vient l'opération du formage qui donne à la plume la forme concave qu'elle a ordinairement, car jusqu'ici la plume a conservé la forme plate du morceau découpée dans la bande.

Pour que l'acier se prête facilement à toutes les opérations que nous venons de décrire, il est nécessaire qu'il ne soit ni trop élastique, ni trop dur, ni cassant ; tandis qu'au contraire la plume doit, en fin de fabrication, être élastique et dure, propriétés que lui communique la trempe. Pour cela, on place les plumes dans des boîtes en fonte que l'on introduit dans des fours où elles sont exposées pendant une heure à la température du rouge cerise. Au sortir du four, on les jette dans un bain d'huile pour qu'elles se refroidissent rapidement. On ne se sert pas d'eau qui donnerait une trempe trop dure. Cependant, à cause du retrait du métal, on obtient encore de l'acier un peu dur, défaut que l'on corrige en recuisant les plumes dans des espèces de brûloirs à café où on les laisse refroidir lentement, c'est l'opération de *l'adoucissage*.

Dans la trempe et l'adoucissage les plumes se recouvrent d'une couche d'oxyde que l'on enlève en les mettant avec du sable grossier dans des boîtes de fer-blanc auxquelles on imprime un mouvement de rotation. Le sable, par son frottement contre les plumes, les nettoie et les polit ; on termine l'opération en remplaçant le sable par de la sciure de bois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Après le nettoyage viennent l'aiguisage en long et l'aiguisage en travers. Une ouvrière prend les plumes les unes après les autres, avec une pince, par l'extrémité opposée à la pointe et présente l'autre extrémité à l'action d'une meule verticale d'émeri de un centimètre d'épaisseur, animée d'un mouvement rapide : une ouvrière aiguise de 14 à 15.000 plumes par jour.

Le fendage vient ensuite et enfin le vernissage, le triage, le comptage ou pesage, l'emboîtage et l'empaquetage.

Toutes ces opérations exigent une force motrice assez considérable et une série d'outils très nombreux. MM. Poure, O'Kelly et Cie ont, dans leur usine, une machine à vapeur Corliss de 250 chevaux, 6 chaudières à vapeur, 12 trains de laminoirs à froid, des poinçonneuses à la main et au moteur, 120 découpoirs, 100 moutons de diverses grandeurs, 125 presses pour donner la forme aux plumes, 75 balanciers et 150 meules à aiguiser.

L'usine possède, de plus, un atelier complet de galvanoplastie pour dorer, nickeler, etc., etc. ; un grand nombre de polissoirs mécaniques pour le nettoyage et le brunissage des plumes, 6 fours pour la trempe, 6 pour l'adoucissage et quantité de boîtes en fonte pour renfermer les plumes pendant ces dernières opérations.

On y trouve aussi un outillage complet pour la fabrication des porte-plumes unis et guillochés, en métal et en bois, qui se fait sur une vaste échelle ; on y fabrique aussi au nombre de plus de 2.500.000, les boîtes à renfermer les plumes : la valeur de ces boîtes, jointe à celle des étiquettes, monte à 50.000 francs.

Cette grande usine occupe 700 ouvrières et 200 ouvriers. La vente des plumes est de 1.500.000 francs en moyenne, et celle des autres produits monte à 500.000 francs.

M. Orbec.

Procédé de collage du cuir sur le fer.

On a cherché quel était le meilleur procédé pour coller du cuir contre du fer. Il y a plusieurs moyens, mais le plus simple et celui qui réussira dans la plupart des cas est le suivant : Il faut peindre le fer avec une couleur de plomb, soit de la céruse et du noir de fumée. Une fois sèche, recouvrir le fer avec un ciment fait comme suit : prendre de la colle forte, la laisser tremper dans l'eau jusqu'à ce qu'elle devienne molle ; la faire dissoudre dans du vinaigre à une température modérée ; ajouter alors un tiers de térébenthine de pin blanc, mélanger le tout et, à l'aide du vinaigre, la rendre assez consistante pour pouvoir être étendue avec un pinceau et s'en servir pendant qu'elle est chaude ; appliquer le cuir vivement et le presser.

Nécrologie

Boussingault.

Boussingault, membre de l'*Académie des sciences*, est mort à Paris au commencement du mois de mai.

Né le 2 février 1802, il fut élève de l'*Ecole des Mines de Saint-Etienne*. Chargé par une Compagnie anglaise de rechercher, dans l'Amérique du Sud, d'anciennes mines depuis longtemps comblées, il publia sur les phénomènes propres aux régions tropicales des travaux qui le firent remarquer du monde savant.

Rentré en France, il fut nommé professeur de chimie à la *Faculté des sciences de Lyon* en 1833, et membre de l'*Académie des sciences* en 1839.

Boussingault obtint ensuite la chaire de chimie agricole au *Conservatoire des Arts-et-Métiers*.

C'est à lui qu'on doit, entre autres découvertes, la démonstration de l'efficacité des engrais d'origine organique par suite de leur richesse en azote. En appliquant à l'agriculture les méthodes scientifiques, il a fondé, pour ainsi dire, la science agricole.

En 1848, il fut élu représentant à la Constituante par le département du Bas-Rhin, où il possédait des fermes ; il siégea avec les républicains modérés. Il devint membre du conseil d'Etat ; mais après le 2 décembre, il renonça à la vie politique. Boussingault était grand officier de la Légion d'honneur depuis 1876.

Ad. Rikkers.

Nous avons le regret d'annoncer la mort d'Adolphe Rikkers, constructeur-mécanicien à Saint-Denis (Seine), décédé à l'âge de 56 ans, au commencement du mois d'avril.

Une longue maladie l'avait depuis déjà quelque temps éloigné de ses travaux, pour lesquels il était du reste très bien suppléé par son gendre, ingénieur de sa maison, M. Charles de Coster, dont le nom est bien connu du monde industriel.

M. Rikkers était un travailleur infatigable et un homme de bien, bon et modeste.

Charles Boursier.

Parmi les victimes de l'épouvantable sinistre de l'Opéra-Comique à Paris, figure un homme dont nous avons appris la mort prématurée avec une profonde tristesse : M. Charles Boursier, président de la Société d'agriculture de l'arrondissement de Compiègne, agriculteur à Chevrières (Oise).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Agriculteur d'une grande habileté, il se consacrait avec un dévouement constant à la propagation du progrès ; à maintes reprises, et, récemment encore, nos lecteurs ont pu connaître les résultats de ses nombreuses expériences.

Il était chevalier de la Légion d'honneur, et au concours régional de Beauvais, en 1885, il avait reçu une grande médaille d'or pour ses cultures expérimentales de pommes de terre et de betteraves. Il n'était âgé que de 53 ans ; il est mort avec sa fille âgée de 17 ans.

Exposition de 1889

Classe 60

Carrosserie et charronnage. Bourrellerie et sellerie.

Produits du charronnage : chariots, tombereaux, camions, véhicules à destination spéciale.

Produits de la carrosserie : voitures publiques, voitures d'apparat, voitures particulières ; chaises à porteurs, litières, traîneaux, etc., vélocipèdes.

Articles de harnachement et d'éperonnerie ; bâts, selles, cacolets, brides et harnais pour montures, pour bêtes de somme et de trait ; étriers, éperons ; fouets et cravaches.

Classe 61.

Matériel des chemins de fer.

Pièces détachées : ressorts, tampons, freins, etc.

Matériel fixe : rails, coussinets, éclisses, changements de voies, aiguilles, plaques tournantes ; tampons de choc ; grues d'alimentation et réservoirs ; signaux optiques et acoustiques. Appareils divers de sécurité, de bloquage des trains.

Matériel fixe pour tramways.

Matériel roulant : wagons à voyageurs, à terrassement, à marchandises, à bestiaux : locomotives, tenders.

Voitures automobiles et locomotives routières.

Machines spéciales et outillage des ateliers d'entretien, de réparation et de construction du matériel.

Matériel et machines pour plans inclinés et plans auto-moteurs ; modèles de machines de système de traction, d'appareils relatifs aux voies ferrées.

Matériel roulant pour tramways de systèmes divers

Classe 62.

Electricité.

Production de l'électricité. Electricité statique. Piles et accessoires.

Machines magnéto-électriques et dynamo-électriques, accumulateurs.

Transmission de l'électricité : câbles, fils et accessoires, paratonnerres.

Electrométrie : appareils servant aux mesures électriques. Compteurs d'électricité.

Applications de l'électricité : télégraphie, signaux, téléphonie, murophonie, photophonie. Lumière électrique, moteurs électriques, locomotion électrique, transport et distribution de la force, transformateurs. Electricité médicale, électro-chimie. Electro-aimants et aimants, boussoles, horlogerie électrique.

Appareils divers.

Classe 63.

Matériel et procédés du Génie civil, des Travaux publics et de l'Architecture.

Matériaux de construction : roches, bois, métaux ; pierres d'ornement ; chaux, mortiers, ciments, pierres artificielles et bétons ; tuiles, briques, carreaux ; ardoises, cartons et feutres pour couvertures.

Matériel et produits des procédés employés pour la conservation des bois. Appareils et instruments pour l'essai des matériaux de construction.

Matériel des travaux de terrassements ; excavateurs. Appareils des chantiers de construction. Outillage et procédés de l'appareilleur, du tailleur de pierres, du maçon, du charpentier, du couvreur, du serrurier, du menuisier, du vitrier, du plombier, du peintre en bâtiments, etc.

Serrurerie fine : serrures, cadenas ; grilles, balcons, rampes d'escalier, etc.

Matériel et engins des travaux de fondation : sonnettes, pilotis, pieux à vis ; pompes, appareils pneumatiques, dragues, etc. Matériel des travaux hydrauliques, des ports de mer, des canaux, des rivières.

Matériel et appareils servant aux distributions d'eau et de gaz. Matériel de l'entretien des routes, des plantations et des promenades.

Phares. Matériel spécial de la télégraphie à air comprimé.

Classe 64.

Hygiène et Assistance publique.

Matériel, instruments et appareils à l'usage des études d'hygiène.

Matériel et procédé d'assainissement des habitations, des édifices et des villes : aération directe, chauffage, ventilation, éclairage dans leurs rapports avec la salubrité ; canalisation pour eaux et immondices, drains et égouts, réservoirs de chasse, syphons hydrauliques, water-closets, urinoirs publics et privés, éviers, tables de toilette, appareils de vidange, plomberie sanitaire, murs, briques, toitures, parquets, etc., etc.

Clermont (Oise). — Imprimerie DAIX Frères, 3, Place Saint-André. — Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE.— N° 231. — **Chronique du mois.** — Bruxelles 1888, grand concours international des sciences et de l'Industrie, sous le haut patronage de Sa Majesté le Roi des Belges, présidence d'honneur de Son Altesse royale Monseigneur le Comte de Flandre, p. 109. — **Générateurs, Moteurs et Pompes.** — *Brouhot et Cie*, Machines à vapeur à détente variable et pompes, p. 112.— *Weidknecht et Fouque*, Générateur de vapeur dit thermo-hydro-aérodynamique, p. 117. — *Ehrendorfer*, Chauffage des chaudières par le coke, p. 117. — **Appareils de Mécanique générale, de Levage et de Pesage.** — *Broquin, Muller et Roger*, Bronzes mécaniques: graisseurs, soupapes, injecteurs, détendeurs de vapeur, clapets de retenue, etc., p. 118. — *Terrier-Fontaine et Widmann*, Commande à distance au moyen d'un fluide sous pression, p. 122. — **Exposition, Brevets et Divers.** — *H. Couriot*, La mobilisation et les houillères, p. 123. — *Ch. Mildé*, La première station centrale de distribution d'électricité, à Paris, p. 123. — *Amédée Maquaire*, Pétition des Bicyclistes parisiens, pour obtenir la circulation des bicycles dans toutes les rues, p. 124.

Chronique du Mois.

Bruxelles 1888.

Grand Concours International des sciences et de l'industrie.

Sous le haut Patronage de Sa Majesté le Roi des Belges. — Présidence d'Honneur de Son Altesse Royale Monseigneur le Comte de Flandre.

Le Grand Concours international des Sciences et de l'Industrie s'ouvrira le 1er Samedi de Mai 1888. La fermeture est fixée au 3 Novembre 1888. Cette entreprise répond à un besoin universel et du moment.

Produire mieux, plus rapidement et à meilleur marché, telle est la loi suivant laquelle doit s'accomplir l'évolution industrielle et commerciale.

En ce moment de crise intense, il n'est pas de science, d'industrie, de trafic qui, sentant le besoin de se conformer à cette loi, ne cherche dans l'ordre pratique la solution de quelque problème : un perfectionnement ou une invention conduisant immédiatement à une fabrication meilleure et plus économique.

Il n'en est point qui ne s'applique à la découverte de procédés nouveaux ou à l'amélioration de son outillage, pour soutenir la concurrence par des moyens de fabrication spéciaux ou plus parfaits.

Mais, si chaque industrie peut voir se révéler aux lueurs de la pratique quotidienne une imperfection dont le redressement s'impose à son esprit comme une nécessité capitale ou comme une réalisation désirable, il s'en faut que tous ces points défectueux soient clairement définis et classés suivant leur importance, au point de vue de l'industrie en général ou des industries respectives.

C'est pour combler cette lacune que les promoteurs du *Grand Concours* ont ouvert, sur la situation actuelle des sciences appliquées et des diverses industries une véritable enquête.

Constater les progrès accomplis, montrer ceux dont la réalisation est désirable et possible, faire en quelque sorte l'inventaire des résultats acquis à l'heure présente, proposer aux chercheurs, sous une forme tangible et précise, la formule des problèmes, *le Desideratum* dont la solution s'impose, en mettant comme prix à cette solution des récompenses capables de stimuler tous les efforts, telle est la mission que le *Comité du Grand Concours International* cherche à accomplir.

Ce sont ces *Desiderata*, énoncés en formules claires et précises, qui seront mis au Concours.

L'œuvre comprend deux parties distinctes :

1° *Le Concours International.*

2° *L'Exposition Universelle Internationale.*

Le Concours International comprend 50 concours spéciaux concernant toutes les industries indistinctement. Les produits y seront groupés, suivant leur nature, dans des compartiments internationaux, de manière à fournir matière à l'étude complète d'une branche d'industrie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par la comparaison immédiate des produits similaires chez les différentes nations.

A côté des produits figureront, à titre de renseignements, des documents tels que tableaux, diagrammes, statistiques, mémoires.

L'Exposition Universelle Internationale. — Comme pour les Expositions Internationales et Universelles qui ont précédé, les produits et les documents y figureront dans des compartiments et dans des classes spéciales. par nationalité.

Des avantages exceptionnels, au point de vue de la garantie de la propriété industrielle, scientifique et commerciale des objets destinés au Concours, des douanes, des assurances et de la représentation des participants seront accordés à ces derniers.

Les récompenses pour le Concours international seront de diverses sortes :

1°, **Prix de Progrès.** — Il sera distribué des primes en espèces, médailles, diplômes, etc., jusqu'à concurrence d'une valeur de 500.000 francs. Chacune de ces primes, sera accompagnée d'un diplôme.

2°, **Prix d'honneur.** — Médailles d'or, avec diplôme.

3°, **Prix d'excellence.** — Médailles d'argent, avec diplôme.

4°, **Premier prix.** — Diplômes de médailles d'or avec médailles dorées.

5°, **Deuxième prix.** — Diplômes de médailles d'argent avec médailles argentées.

6°, **Troisième prix.** — Diplômes de médailles de bronze avec médailles de bronze.

7°, **Diplôme d'encouragement.**

Les récompenses pour l'Exposition Universelle Internationale consisteront en diplômes de participation accompagnés chacun d'une médaille commémorative.

Un jury international des récompenses sera institué.

Les jurés seront proposés par les gouvernements ou par les délégués des collectivités qui prennent part soit au Concours, soit à l'Exposition.

Le Gouvernement Belge institue une loterie qui peut comprendre plusieurs séries d'un million de billets chacune. Tous les lots devront être achetés parmi les produits exposés.

En ce qui concerne spécialement les lots de la première série, ils devront être achetés exclusivement, soit chez les participants des sections étrangères ayant pris l'engagement, avant le 1er Octobre 1887, de participer au *Concours* ou à l'*Exposition Universelle Internationale*, soit chez les participants Belges inscrits à la date du 1er Juillet 1887.

Les prix du tarif seront doublés pour les demandes d'emplacement faites tardivement.

Seront organisés à l'occasion du Concours : *Des Expositions de Beaux-Arts et d'Art Rétrospectif ; des Concours spéciaux d'Agriculture et d'Horticulture, etc.; des grandes solennités musicales ; des Cortèges et fêtes équestres; des Congrès et Conférences, etc., etc.*

Le *Comité exclusif* mettra le plus grand soin à multiplier les éléments d'attraction.

Telle est l'œuvre à laquelle le Gouvernement belge et la ville de Bruxelles ont accordé leur appui, à la fois moral et matériel.

Pour la réaliser et la rendre féconde, nous faisons appel à toutes les lumières, à tous les efforts.

Industriels, agriculteurs, savants, artisans et ouvriers, nous vous convions tous à prendre part à ce tournoi international, ouvert au nom du progrès.

La Belgique industrielle, par la voix de ses représentants les plus autorisés, invite les producteurs de toute nationalité à cette grande lutte pacifique qui doit ouvrir au travail des horizons nouveaux.

Notre appel résume une grande idée et s'adresse à des intérêts majeurs.

Aussi, nous avons la conviction qu'il sera entendu en Belgique comme au delà des frontières.

Extraits des arrêtés royaux du 14 Mars 1887

A tous présents et à venir, Salut.

Considérant qu'il y a lieu d'encourager la participation des producteurs belges et étrangers au Grand Concours International des Sciences et de l'Industrie de Bruxelles, en 1888 ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'agriculture, de l'industrie et des travaux publics,

Nous avons arrêté et arrêtons :

I. — *Commissariat général du gouvernement.* — M. le comte Adrien d'Oultremont, membre de la Chambre des Représentants, ancien commissaire de Belgique aux expositions universelles de Philadelphie, de Paris, d'Anvers, est nommé *commissaire général du gouvernement* au Grand Concours International des Sciences et de l'Industrie de Bruxelles, en 1888.

Commissaires des sections internationales. — M. Delcour, J.-B., ancien ministre, membre de la Chambre des Représentants ;

M. Van den Kerckove, P., ancien sénateur, ancien président de la commission belge à l'exposition internationale d'électricité de Paris en 1881 ;

M. Alfred Simonis, sénateur à Verviers ;

M. A. Belpaire, administrateur des chemins de fer de l'Etat, ancien commissaire de la section internationale de l'industrie, président du comité technique à l'exposition universelle d'Anvers ;

M. le lieutenant général Brialmont, membre de l'Académie royale de Belgique, inspecteur général des fortifications et du corps du génie, à Bruxelles ;

M. Eugène Meeus, membre de la Chambre des Représentants, ancien vice-président du comité exécutif de l'exposition d'Anvers ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Charles Evrard, industriel, secrétaire général de la commission de la section belge à l'exposition universelle de Paris en 1878, ancien commissaire international à l'exposition d'Anvers ;

M. E. Rousseau, professeur à l'université de Bruxelles, ancien président du comité international des essais de l'électricité à l'exposition d'Anvers ;

M. Victor Lynen, négociant, consul du Chili, ancien président du comité exécutif de l'exposition d'Anvers ;

M. Eugène Dumont, membre de la Chambre des Représentants, à Chassart ;

M. J. Linden, botaniste, vice-président de la fédération des sociétés d'horticulture de Belgique ;

M. J. Carlier, membre de la Chambre des députés ;

S. A. S. Mgr. le prince de Ligne, à Bruxelles :

M. E. Slingeneyer, membre de la Chambre des Représentants, membre de la classe des beaux-arts de l'Académie royale de Belgique, à Bruxelles ;

M. le comte Albert de Beauffort, ancien gouverneur de la province de Namur, à Bruxelles.

Secrétaire général du gouvernement. — M. J. Gody, ancien secrétaire de la section belge aux expositions universelles de Philadelphie, de Paris et d'Anvers.

II. — *Directeur des sections étrangères.* — M. Charles Pecher, consul général honoraire de Belgique.

III. — *Directeur de la section belge.* — M. le comte Adolphe du Chastel de la Howarderie, conseiller de légation, ancien secrétaire des sections étrangères à l'exposition universelle d'Anvers.

IV. — *Directeur des concours d'animaux reproducteurs.* — M. Paul Tiberghien, conseiller provincial, ancien membre du comité exécutif du concours international d'animaux reproducteurs à l'exposition universelle d'Anvers en 1885.

V. — *Directeur des concours d'horticulture.* — M. Doucet, conseiller communal, administrateur de la Société royale de Flore.

VI. — *Délégué de la section des Beaux-Arts.* — M. J. Rousseau, inspecteur général au ministère de l'agriculture, de l'industrie et des travaux publics.

VII. — *Comité de direction des arts rétrospectifs.* — *Membres du comité de direction des arts rétrospectifs* : M. Louis Evenepoel, à Bruxelles ; M. Edmond Parmentier, à Bruxelles ; M. le chevallier Powis de Ten Bosche, à Bruxelles ; M. le chanoine Reusens, professeur d'archéologie à l'université de Louvain, membre de la commission de surveillance du Musée royal d'antiquités et d'armures de Bruxelles, à Louvain ; M. Gustave Vermeersch, secrétaire de la commission de surveillance du Musée Royal d'antiquités de Bruxelles ; M. Gaetan Somzée, à Bruxelles.

En qualité *d'architecte du commissariat général du gouvernement*, M. G. Bordiau, architecte, ancien architecte de l'exposition d'Anvers.

En qualité *d'architecte-paysagiste du commissariat général du gouvernemeut*, M. L. Fuchs, inspecteur-directeur des plantations de l'Etat.

En qualité de *directeur des services du transport et de la manutention des produits :* M. F. Hamaide, chef de division au ministère des chemins de fer, postes et télégraphes, ancien directeur des services précités aux expositions de Bruxelles et d'Anvers.

En qualité d'*ingénieur du commissariat général du gouvernement et de la section belge :* M. E. Schindeler, ingénieur des chemins de fer de l'Etat.

En qualité de *secrétaire du commissariat général du gouvernement :* M. Emile Van Mons, ancien secrétaire du commissariat général du gouvernement à l'exposition universelle d'Anvers.

En qualité de *secrétaire du commissaire général du gouvernement :* M. le baron Maurice Snoy, à Bruxelles et M. le comte Stanislas de Robiano.

En qualité de *secrétaire adjoint* au secrétaire général du gouvernement : M. Lemonnier, ingénieur et avocat, à Bruxelles.

En qualité de *trésorier du commissariat du gouvernement et de la section belge* : M. t'Kint de Roodenbeke, chef de division au ministère de l'agriculture, de l'industrie et des travaux publics, à Bruxelles.

Art. 1er. Notre Ministre de l'agriculture, de l'industrie et des travaux publics remplira les fonctions de *président de la commission* instituée par l'arrêté ministériel du 10 décembre 1886, pour préparer les concours et encourager la participation des producteurs belges au grand concours international des sciences et de l'industrie qui aura lieu à Bruxelles en 1888.

Art. 2. Sont nommés :

Présidents adjoints de la même commission et du comité central permanent : M. Charles Buls, bourgmestre de la ville de Bruxelles, membre de la Chambre des Représentants, ancien commissaire à l'exposition nationale de 1880, à Bruxelles ; M. Léon Somzée, ingénieur, membre de la Chambre des Représentants, ancien commissaire de la section internationale d'électricité à l'exposition universelle d'Anvers en 1885, à Bruxelles.

Art. 3. Seront nommés ultérieurement, les vice-présidents, le secrétaire général et les secrétaires de ladite commission et du comité central permanent.

Art. 4. Sont nommés comme *membres de ce comité permanent* :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les présidents des comités et de leurs subdivisions, mentionnés à l'article 6 du présent arrêté.

ART. 5. Pourront être également appelés au sein de ce comité central permanent, les vice-présidents et secrétaires des comités et de leurs subdivisions, les architectes et l'ingénieur du commissariat général et de la direction de la section belge, les chefs de groupe de cette direction et les secrétaires internationaux.

ART. 6. Sont nommés membres des bureaux des comités et des subdivisions de la dite commission, suivant la classification adoptée pour les concours et les produits exposés :

M. OSCAR SYSTERMANS, membre de la Chambre des Représentants, ancien vice-président du jury de la classe des boissons fermentées à l'exposition universelle d'Anvers en 1885, à Bruxelles ; M. FERNAND JAMAR, docteur en droit à Bruxelles ; M. LÉON MONNOYER, conseiller provincial, ancien membre du jury à l'exposition universelle d'Anvers en 1885, à Bruxelles ; M. CHARLES MOURLON, ingénieur électricien, ancien membre du sous-comité technique d'électricité à l'exposition universelle d'Anvers en 1885, à Bruxelles ; les membres du conseil du commissariat général du gouvernement ; les directeurs et sous-directeurs des divers services qui sont rattachés à ce commissariat général.

ART. 7. Un arrêté donnera ultérieurement la composition des comités de cette commission, de leurs subdivisions et des comités locaux représentant les intérêts des principales industries belges.

Ces comités locaux seront formés au moyen de membres pris dans le sein de la commission précitée.

ART. 8. Notre Ministre de l'agriculture, de l'industrie et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles le 14 mars 1887,
Par le Roi, LÉOPOLD.

Le Ministre de l'agriculture,
de l'industrie et des travaux publics.
Chevalier de MOREAU.

Léon SOMZÉE,
Président du Comité Exécutif,
Membre de la chambre des Représentants.

22, rue des Palais, Bruxelles.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

Brouhot et Cie.

Machines à vapeur à détente variable et pompes.

I. — Machines à vapeur, locomobiles et demi-fixes.

Les machines à vapeur locomobiles de MM. Brouot et Cie, à détente variable par le régulateur, pour les forces de 6 chevaux et au-dessus, figure 51, sont très employées pour le fonctionnement des grandes machines à battre, des moulins, des scieries, pour les épuisements dans les travaux de construction, pour l'arrosage des prairies, la submersion des vignes, etc., etc., et la pratique a montré qu'elles présentaient, dans tous ces cas, de très sérieux avantages.

1° Une grande solidité due à la bonne qualité des matières premières employées (MM. Brouhot et Cie ont leur chaudronnerie et leur fonderie dans leurs ateliers), et aux soins apportés dans la construction. Les chaudières sont éprouvées, par les ingénieurs de l'Etat, à une pression supérieure au double de celle qu'elles doivent éprouver dans leur application.

2° Une dépense très faible de combustible due à la surface de chauffe considérable et bien répartie, à un réchauffeur énergique et au régulateur de détente. Pour la consommation de combustible, ces constructeurs défient toute concurrence.

3° Une mobilité assez facile due à la hauteur des roues, à la façon dont les essieux et les moyeux sont tournés et alésés, à la position particulièrement bien choisie du centre de gravité.

4° Une parfaite régularité dans la marche due au régulateur de détente d'un système fort apprécié, qui empêche la machine de s'emporter quand la résistance cesse, et lui permet de vaincre sans choc cette résistance quand elle augmente subitement.

5° Un foyer permettant de brûler soit du charbon, soit du bois.

6° Une grande facilité pour le graissage due à la perfection des graisseurs qui sont tous à la portée de la main du chauffeur.

7° Economie d'huile, grâce aux causes citées ci-dessus et aux réservoirs d'huile ménagés dans la fonte du bâti, qui recueillent l'huile découlant des organes graissés.

8° Facilité de serrer les coussinets et la tête de bielle quand l'usure a produit un peu de jeu.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

9° Rigidité complète de la tige du tiroir due à la disposition du corps de pompe.

Sur la figure 51, la locomobile est munie de son réservoir d'eau, il est fort commode et permet de n'employer que de l'eau très propre. Toutes les locomobiles de force supérieure à trois chevaux en sont munies Le réchauffeur est logé dans le bâti, ce qui le met à l'abri de tout accident.

Le robinet de refoulement est fait de telle sorte qu'il permet de vider le tuyau de refoulement en hiver, pour éviter qu'il ne gèle, et dans toutes les autres circonstances où il s'agit d'empêcher le tuyau de crever.

Tout le mouvement de la locomobile étant adapté sur un bâti en fonte, on évite les inconvénients que causerait la dilatation de la chaudière et la trépidation que produit souvent la vapeur à une forte pression.

La chaudière est munie de deux appareils indicateurs du niveau d'eau, de deux soupapes de sûreté, d'un manomètre, d'un sifflet, d'un robinet de refoulement, d'un robinet de vidange et de plusieurs autoclaves fermant hermétiquement. On peut enlever ces derniers très facilement pour nettoyer complètement la chaudière.

La chaudière est entourée d'une forte enveloppe en bois qui empêche la déperdition de la chaleur ; enfin, à l'extérieur, une enveloppe en tôle, munie d'une couche de peinture très soignée, est retenue par des vis et des cercles. Cette couverture extérieure en tôle peut être remplacée par un revêtement en feuilles de cuivre, moyennant une légère élévation de prix.

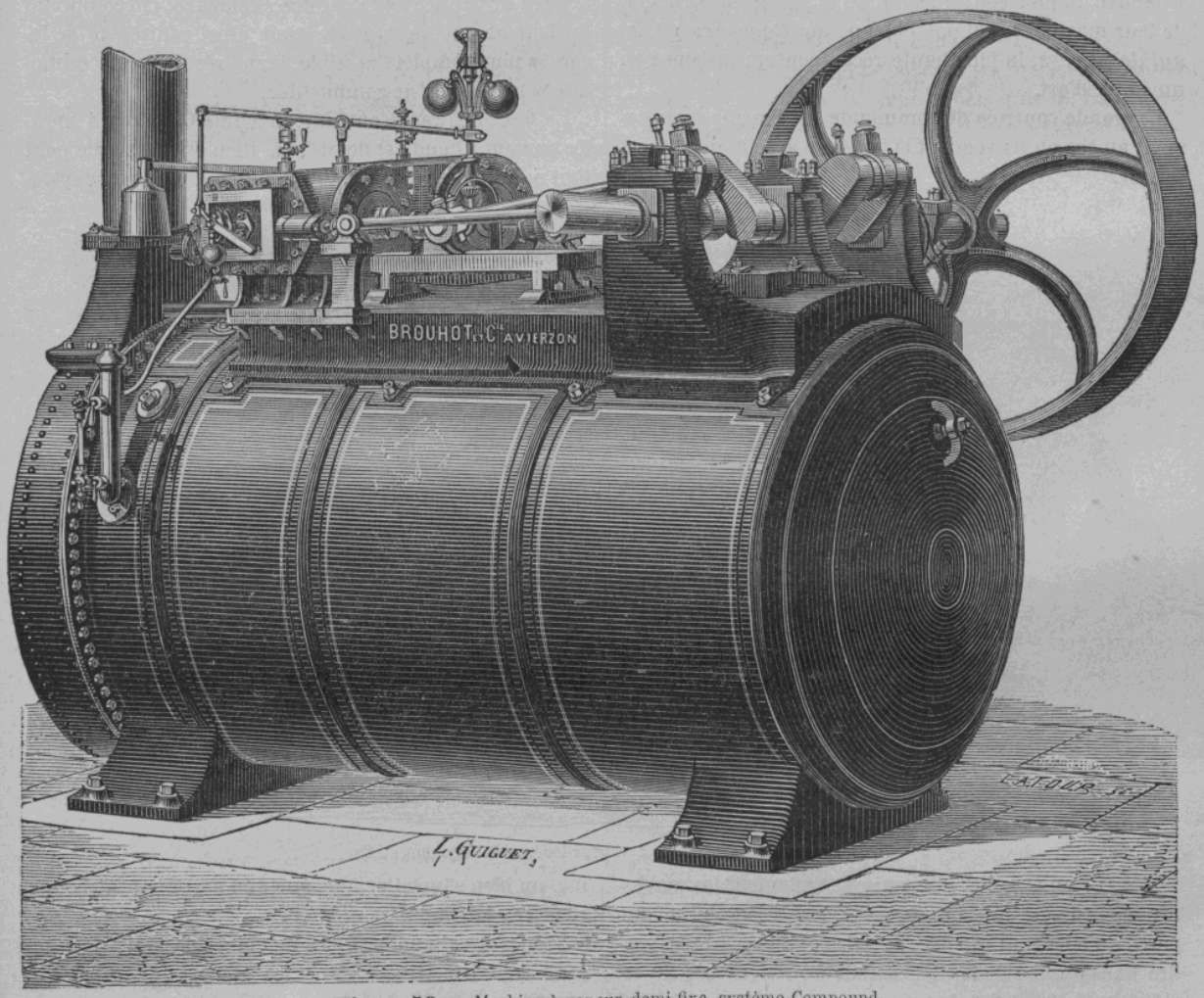


Figure 50. — Machine à vapeur demi-fixe, système Compound.

On envoie, si le client le désire, un chauffeur pour mettre la machine en train et former un autre chauffeur à des conditions très avantageuses pour le client.

Le livret d'instruction pour ce nouveau chauffeur est fourni gratuitement et en moins de huit jours, l'homme le plus inexpérimenté devient un bon chauffeur capable de très bien entretenir sa machine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les roues des locomobiles sont en bois ou en fer, au gré du client ; toutes les machines sont essayées avec le frein de Prony, dans les ateliers, avant de les expédier ; les clients assistent à cet essai s'ils le désirent : de toutes façons, on leur remet toujours le certificat d'épreuve de leur chaudière, délivré par les ingénieurs de l'Etat.

MM. Brouhot et Cie garantissent leurs machines à vapeur pendant un an pour tout vice de construction ou défaut dans la matière. Cet engagement de leur part est la preuve la plus convaincante de la bonne construction de leur machines, qui ont obtenu, au *Concours régional de Nevers*, la plus haute récompense, consistant en un objet d'art.

La grande courroie de commande est fournie gratuitement au cas où ils vendent la batteuse avec la machine à vapeur.

La figure 50 représente une machine demi-fixe à deux cylindres accouplés et à double détente, dites *Compound* qui jouissent, depuis quelques années surtout, d'une vogue très justifiée par suite des avantages qu'elles procurent.

Ces machines sont munies de deux cylindres, un gros et un petit, qui sont en communication. La vapeur pénètre d'abord dans le petit cylindre, où elle se détend en partie ; elle passe ensuite dans le gros cylindre, où elle achève de donner toute sa force expansive. On comprend facilement que, la vapeur étant ainsi utilisée de la façon la plus complète possible, il en résulte une économie considérable de combustible.

La figure 50 représente une machine Compound montée sur une chaudière demi-fixe. Bien entendu, elle peut tout aussi bien se placer sur chaudière d'un autre système, ou bien s'installer fixe, sur une assise en maçonnerie, avec la chaudière séparée.

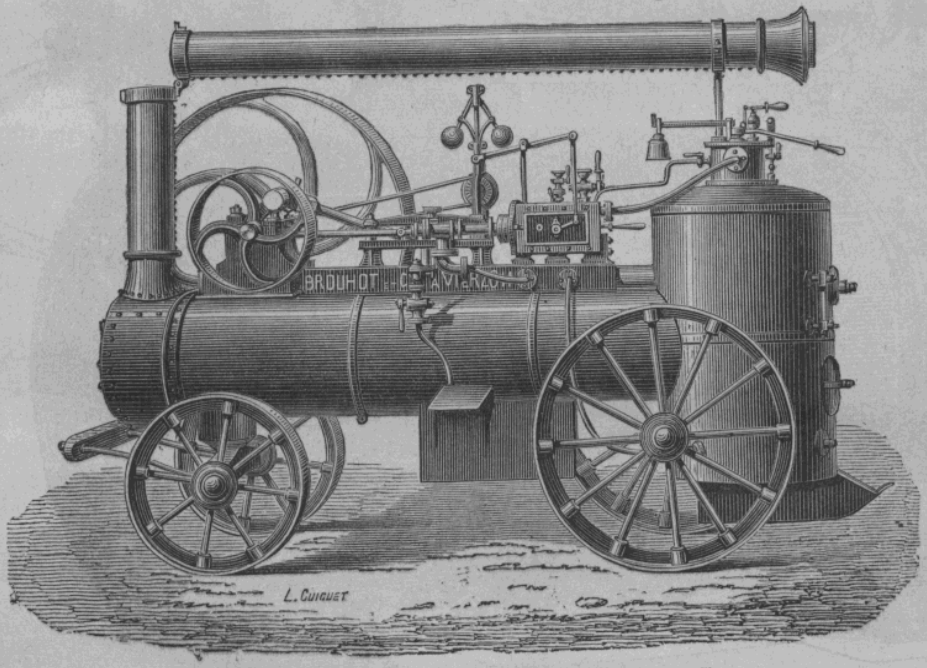


Figure 51. — Machine à vapeur locomobile Brouhot et Cie.

MM. Brouhot et Cie construisent également les machines demi-fixes, qui ne diffèrent des locomobiles que parce qu'elles sont montées sur des patins pour les rendre fixes au lieu de les laisser sur roues. Leur prix est inférieur de 200 à 600 francs, suivant la force des machines, au prix des locomobiles. Cette différence présente la valeur des roues et des essieux.

Les qualités de ces machines sont naturellement les mêmes que celles des locomobiles. Si on veut plus tard les rendre locomobiles, les constructeurs fournissent les essieux et les roues, et le client peut lui-même transformer sa machine fixe en machine mobile.

Comme pour les locomobiles, la chaudière de ces machines est, au gré de l'acheteur, à flamme directe ou à retour de flammes.

Toutes les chaudières des machines de MM. Brouhot et Cie sont construites dans les ateliers même, ce qui constitue, pour le choix des matières et la bonne construction, une garantie que ne peuvent offrir les mécaniciens qui ne fabriquent pas leurs chaudières chez eux.

Outre les chaudières destinées aux machines à vapeur, ces constructeurs peuvent fournir séparément toutes les chaudières qui leur sont demandées ; mais ils construisent de préférence deux types principaux.

1° *La chaudière tubulaire à flamme directe, à foyer rond.* C'est le genre qui est le plus demandé et que l'on applique généralement aux locomobiles. La surface de chauffe est considérable et bien répartie ; le réservoir de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vapeur est très grand et permet d'employer la vapeur bien sèche. Les tubes sont en cuivre.

2° *La chaudière à retour de flamme et foyer amovible.* Ce genre de chaudière est souvent demandé, et le type adopté jouit de tous les avantages du foyer amovible sans avoir les inconvénients qu'ont beaucoup de chaudières de ce genre. Le foyer et tout le faisceau tubulaire se sortent d'une même pièce quand on veut faire le nettoyage, ce qui facilite beaucoup cette opération. Toutes ces chaudières consomment le *minimum* de combustible.

Les ateliers de grosse chaudronnerie sont organisés pour pouvoir construire en outre, dans les meilleures conditions, les générateurs à bouilleurs, les grands réservoirs, les bassins etc., etc..

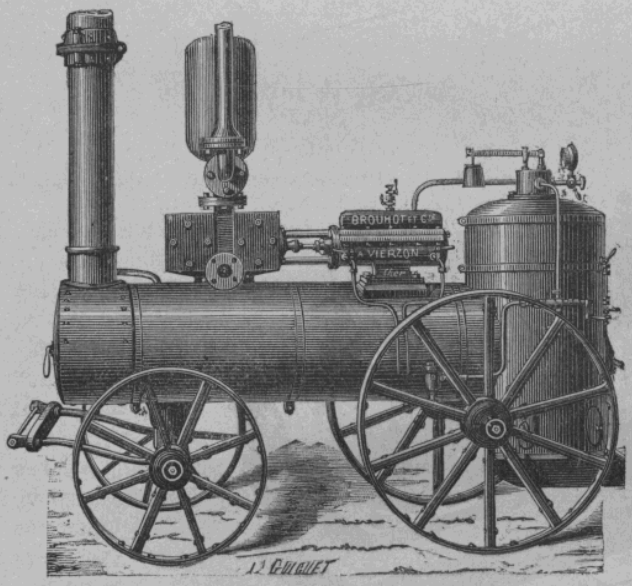


Figure 52.— Pompe à vapeur locomobile, à action directe.

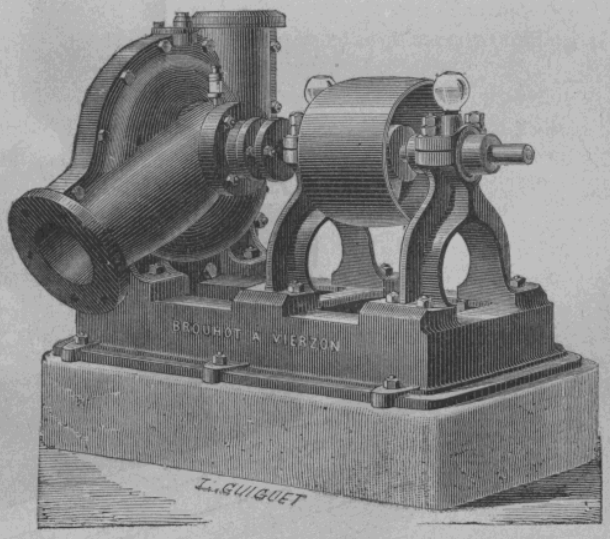


Figure 53.— Pompe centrifuge perfectionnée.

II. Pompes centrifuges et autres.

Les besoins toujours croissants de l'agriculture et de la viticulture ont généralisé, pendant ces dernières années, l'emploi des pompes centrifuges pour les drainages, les irrigations, les desséchements de marais, et surtout pour la *submersion des vignes*, depuis qu'une récente découverte a prouvé que les vignes convenablement submergées résistent au phylloxera, et que c'est jusqu'ici le seul remède efficace contre le terrible fléau (Fig. 53).

Le système de pompe centrifuge que MM. Brouhot et Cie, construisent actuellement, après l'avoir soigneusement étudié, présente au plus haut degré tous les avantages généraux des meilleures pompes centrifuges.

1° Puissance et débit considérables, avec un appareil peu volumineux.

2° Construction entièrement métallique et ne renfermant aucune partie susceptible d'altération.

3° Solidité et assise parfaites.

4° Fonctionnement régulier.

5° Installation facile et sans frais appréciables.

Ces pompes peuvent aspirer à toutes longueurs, et jusqu'à 9 mètres de hauteur verticale. Elles sont expédiées toutes montées, prêtes à fonctionner, munies de leur poulie ; leur installation est tellement simple que l'envoi d'ouvriers spéciaux est absolument inutile ; tout le mouvement étant groupé sur un solide bâti en fonte, il suffit de fixer ce dernier sur une assise en pierre, en maçonnerie ou en charpente, suivant les lieux. On peut les monter sur roues, ce qui rend le déplacement très facile.

Outre leurs applications agricoles et vinicoles, ces pompes peuvent être appliquées à un grand nombre d'usages industriels : travaux publics en général, ponts et chaussées, établissements de bains, alimentation des villes, etc., etc..

Partout où ces pompes centrifuges sont employées, on trouve généralement une économie de 50 pour 100 sur les meilleures pompes à piston, tout en élevant un volume d'eau au moins égal avec la même force motrice.

Cependant, ces dernières deviennent nécessaires lorsqu'il faut élever l'eau à une grande hauteur. MM. Brouhot et Cie les construisent avec un ou deux pistons suivant le débit plus ou moins considérable qui leur est demandé.

Pour avoir tous renseignements sur les prix de ces pompes et des installations complètes, il convient de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dire quelle quantité d'eau on désire élever dans une heure, et quelle est la hauteur d'élévation.

La figure 54 représente une pompe à action directe : le cylindre à vapeur ainsi que la pompe et son réservoir d'air étant solidement accouplés sur la même plaque de fondation.

Il suffit de voir ce dessin pour se rendre compte des avantages que peut procurer son emploi dans bien des cas. Sa construction ne saurait être plus simple, puisque le mécanisme se réduit à deux pistons : l'un pour l'eau, l'autre pour la vapeur, placés sur la même tige, sans qu'il y ait ni bielle, ni volant, ni transmission, ni engrenages. La distribution de la vapeur se fait d'une manière automatique, et la pompe fonctionne, sans qu'on ait besoin pour ainsi dire de la surveiller, aussitôt le robinet d'introduction ouvert et la mise en marche faite. Les clapets sont placés sur les côtés du cylindre à eau, et leur visite est tout à fait facile.

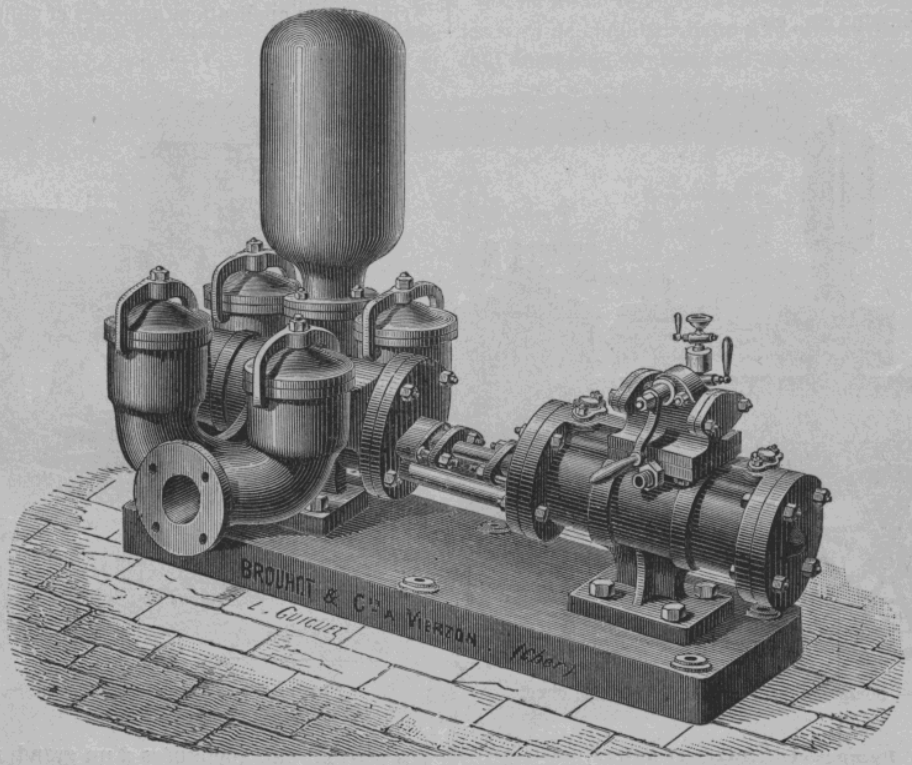


Figure 54.— Pompe à vapeur à action directe.

La pompe est à double effet, son débit est continu ; elle peut refouler à toutes hauteurs. Son rendement est considérable. La simplicité extrême de sa construction la rend très économique, comme prix d'achat, et d'une très grande durée. En outre, cette pompe à vapeur consomme moins que toutes les autres pompes du même genre, grâce à un ingénieux système de détente qui réduit la dépense de vapeur dans une très forte proportion.

Il est facile de donner à la plaque de fondation une disposition telle que la pompe puisse être directement montée sur une chaudière, ainsi qu'il est indiqué figure 52. On a ainsi une pompe à vapeur locomobile très facilement transportable, et d'un excellent rendement qui constitue le dernier mot du progrès dans cette voie.

Stevens

Nouvelle traction mécanique pour tramways.

Un des principaux inconvénients que l'on a rencontrés dans l'application du moteur à gaz à la traction des voitures de tramways, est la nécessité d'emporter une provision d'eau considérable, nécessaire au refroidissement du cylindre, et qui augmente le poids du véhicule dans une très forte proportion. D'autre part, on sait que les locomotives à air comprimé, telles que celles du système Mékarski, comportent un réservoir d'eau chaude dont le calorique atténue le refroidissement considérable qui résulte de la détente de l'air agissant sur les pistons.

Un mécanicien étranger, M. Stevens, s'est proposé de remédier à ces inconvénients en combinant un *moteur à gaz* avec un moteur *à air comprimé* dont les cylindres ainsi que le réservoir à air sont entourés d'enveloppes parcourues par un même courant d'eau. Il résulte de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette disposition, que l'eau qui s'est échauffée au contact des parois du cylindre du moteur à gaz vient combattre le refroidissement de l'air emmagasiné sous pression. L'inventeur obtient ainsi un cycle rationnel dans lequel la chaleur perdue du moteur à gaz est utilisée dans le moteur à air : la provision d'eau peut donc être réduite à très peu de chose, de même que les dimensions du réservoir d'air comprimé, et cet ensemble du moteur à pétrole et du moteur à air comprimé se présenterait, dès lors, comme une solution des plus intéressantes du problème de la traction des tramways.

Une locomotive de ce système mixte étant en construction, il n'y a plus qu'à attendre si son fonctionnement justifiera les prévisions de M. Stevens, en considérant que les deux éléments qui la composent et qui perdent beaucoup à être séparés ont réussi séparément dans la pratique.

Weidknecht et Fouque

Générateur

de vapeur dit thermo-hydro-aéro-dynamique.

Ce nouveau générateur de vapeur comprend :

1° un foyer enveloppé par un bain de sable ; la combustion qui se fait dans ce foyer, chauffe directement ce bain ;

2° deux serpentins noyés dans ce même bain de sable, l'un contenant de l'eau à une pression déterminée et l'autre, de l'air comprimé ;

3° une enveloppe extérieure, composée de deux viroles en tôles, qui laissent entre elles un léger intervalle de quelques centimètres, pour la circulation de l'eau mise en communication avec le premier serpentin (eau sous pression) ;

4° sur un côté, un réservoir d'air comprimé, relié avec le serpentin à air ;

5° sur le côté opposé, un récipient où aboutissent les deux serpentins : de ce récipient part la conduite qui porte les gaz au moteur.

Le dispositif donne la possibilité de chauffer l'eau et l'air à une haute température, au fur et à mesure des besoins. Sept parties d'air et trois parties d'eau, en volume, viennent dans le récipient vaporisateur, le liquide se vaporisant instantanément à la pression voulue, l'air formant volant calorifique et apportant à la vapeur les calories nécessaires pour réaliser des détentes prolongées dans l'appareil moteur.

Ehrendorfer.

Chauffage des chaudières à vapeur par le coke.

M. Ehrendorfer, de Vienne, a publié un mémoire sur l'application du coke au chauffage des chaudières.

La puissance calorifique du coke de bonne qualité n'est guère inférieure à celle de la houille, et, en adoptant des dispositions convenables, on peut employer ce combustible avec avantage.

Le coke, pour brûler complètement, a besoin d'un plus grand volume d'air, par unité de poids, que la houille. Théoriquement il faudrait 9 à 10 kil. d'air par kilog. de houille et 12 à 13 kilog. par kil. de coke. Le coke exige aussi un tirage plus énergique, d'autant plus qu'il ne peut brûler qu'en couche épaisse. Il faut tenir également compte de la grosseur des morceaux.

Le rapport entre la surface de chauffe et la surface de grille doit être plus petit avec le coke qu'avec la houille, c'est-à-dire que la grille doit être plus grande.

La différence s'élevant à 33 pour 100 environ, on ne doit brûler que 40 kilog. de coke par mètre carré de grille et par heure, tandis qu'on peut brûler au moins 60 kilog. de houille.

La haute température initiale que développe la combustion du coke exige des parois conductrices. Le foyer ne doit donc pas être entièrement entouré de maçonnerie : la tôle de la chaudière devra le limiter au moins à la partie supérieure. Dans les chaudières à foyer extérieur, on devra placer le foyer au-dessous et non pas en avant. Les foyers intérieurs se comportent parfaitement ; mais, avant tout, il faut éviter les incrustations des tôles de foyer, et c'est ce qui fera choisir les systèmes de chaudières les plus simples. Avec le coke, il n'est pas rationnel de faire parcourir un long trajet aux produits de la combustion, la plus grande partie de la chaleur développée étant transmise par rayonnement.

En raison de l'épaisseur qu'on est obligé de donner à la couche de coke, il est bon de remplacer les barreaux ordinaires en fonte par des barreaux en fer carrés.

Le coke contenant très peu d'hydrogène, les brusques inflammations qui caractérisent la combustion de la houille ne se produisent pas : la combustion est plus régulière. Quand on brûle de la houille, il y a généralement, dans les premières phases de la combustion, insuffisance d'air, tandis que dans les dernières, il y a excès d'air. Cet inconvénient n'existe pas avec le coke.

(Le Constructeur.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Appareils de Mécanique générale, de Levage et de Pesage.

Broquin, Muller et Roger.

Bronzes mécaniques : graisseurs, soupapes, injecteurs, détendeurs de vapeur, clapets de retenue, etc., etc.,

(Exposition de Nevers.)

Nous avons, dans nos précédents numéros, appelé l'attention de nos lecteurs sur la très remarquable *Exposition industrielle* organisée durant le mois de juin, par la *ville de Nevers* (1).

La maison Broquin, Muller et Roger, qui y a obtenu un Diplôme d'Honneur pour son irréprochable fabrication de bronzes mécaniques, avait en effet une magnifique exposition comprenant toute la robinetterie pour machines à vapeur, robinets de prise, graisseurs de tous systèmes, pompes alimentaires, injecteurs, trompes et sifflets, pompes de presse hydraulique et pompes d'essai pour les chaudières, un grand nombre d'articles de robinetterie pour distribution d'eau, robinets d'arrêt et de prise, vannes, bouches d'eau, flotteurs, robinets de bains et de fourneaux, canelles, robinets pour celliers, pour caves, pour buanderies, etc.. ; puis, un certain nombre d'appareils spéciaux brevetés parmi lesquels nous pouvons citer : le détendeur de vapeur régulateur de pression système Legat, le graisseur automoteur à débit visible système Ragosine, le clapet de retenue de vapeur système Pasquier, la soupape à échappement progressif système Dulac, le purgeur automatique Legat, le raccord Leroy, etc.., enfin une collection de coussinets de batteuses et de crapaudines en bronze phosphoreux.

Il nous est impossible de décrire ici tous les appareils exposés par cette importante maison dont les catalogues, établis avec le plus grand soin, forment deux magnifiques albums, des plus intéressants à consulter.

I. — Appareils de graissage.

Nous nous bornerons à signaler trois appareils de graissage.

1° Le *Graisseur système Pick* dit *graisseur américain*, pour cylindre de machines à vapeur, construit avec robinet à boisseau foncé et presse-étoupe évitant toute fuite apparente de vapeur, figure 55.

2° Une série très complète de graisseurs en bronze *système Roux*. Dans ces graisseurs, dont l'emploi se généralise de plus en plus, le couvercle est maintenu fermé au moyen d'un ressort : la fermeture étant hermétique, il est impossible à la poussière de pénétrer à l'intérieur du godet, et l'huile qui s'y trouve renfermée conserve sa limpidité.

3° Le *graisseur automoteur Ragosine*, représenté par la fig. 56 offre le grand avantage de *graisser la vapeur avant son arrivée dans le cylindre* et, par suite, de lubrifier les organes des tiroirs et des détentes. En outre, son débit peut être réglé à volonté, et la goutte d'huile étant visible on peut toujours être certain du fonctionnement du graisseur, *condition essentielle* que l'administration de la marine impose d'ailleurs maintenant à tous les graisseurs de cylindres des machines de navires.

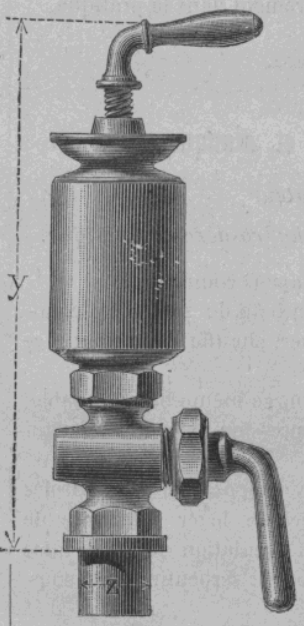


Figure 55.
Graisseur américain.

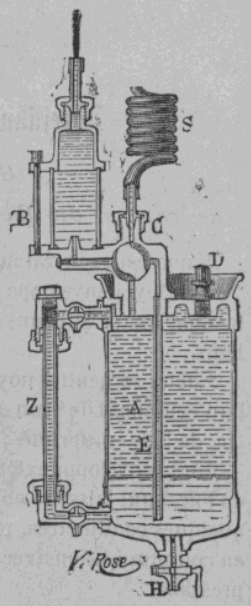


Figure 56.
Graisseur Ragosine.

II. — Robinets purgeurs et niveaux pour chaudières.

A côté d'une importante collection de robinets purgeurs de toutes formes et de toutes dimensions, de robinets de niveau d'eau pour chaudières fixes ou locomobiles, nous avons remarqué des niveaux à bouteille tout en bronze poli de forme élégante et dont l'exécution ne laissait rien à désirer.

On sait que cette disposition présente l'avantage d'éviter le bris du niveau, l'eau se refroidissant au contact de la bouteille avant d'arriver au tube en verre.

A la suite des soupapes de sûreté ordinaires, simples

(1) Voir le *Technologiste*, 2e série, t. X, pages 42 et 49.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou doubles, droites ou coudées, la maison Broquin, Muller et Roger avait exposé une soupape d'un système tout nouveau et particulièrement intéressant.

III. — Soupapes diverses.

La soupape système Dulac, figure 57 présente des avantages considérables.

1° La pression est *rigoureusement limitée* quelle que soit l'activité du feu et l'excès de la production sur la consommation.

2° La levée de la soupape s'opère *graduellement* et laisse au chauffeur le temps de modifier l'allure du foyer et la production de la vapeur.

3° L'ouverture de la soupape étant limitée par le volume de vapeur à évacuer, la perte de vapeur est réduite au *minimum*.

Cette soupape se compose des organes de la soupape ordinaire et d'un compensateur formé d'un tronc de cône A, dont la petite base forme la soupape, tandis que la grande émerge au-dessus d'un ajutage conique divergent, B.

Quand la pression dans le générateur atteint la limite voisine de celle indiquée par le timbre, la soupape se soulève légèrement, puis, si cette pression augmente, le soulèvement *s'accentue progressivement* jusqu'à provoquer une ouverture suffisante pour *limiter la pression*. Si rien ne modifie le régime du générateur, la soupape reste soulevée de la quantité *strictement nécessaire* pour évacuer le volume de vapeur en excès.

Si la consommation de vapeur augmente ou si la production diminue, la soupape se ferme graduellement et la pression reste à la limite qui a précédé le soulèvement.

En résumé, avec la soupape Dulac on obtient la garantie effective d'une limitation de la pression, ce qui ne peut être obtenu avec les soupapes ordinaires. Chacun sait, en effet, que la levée de ces dernières soupapes atteint rarement un millimètre, et que leur rôle se borne à celui de simples appareils avertisseurs.

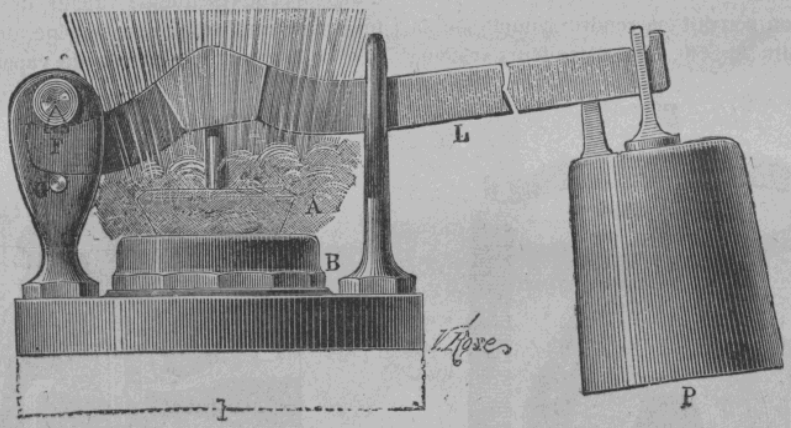


Figure 57. — Soupape de sûreté système Dulac.

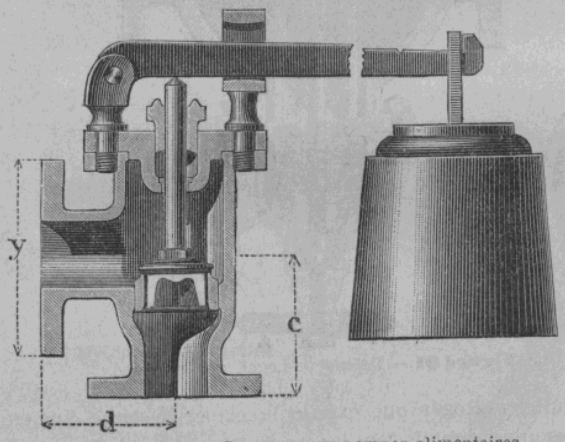


Figure 58. — Soupape pour pompes alimentaires.

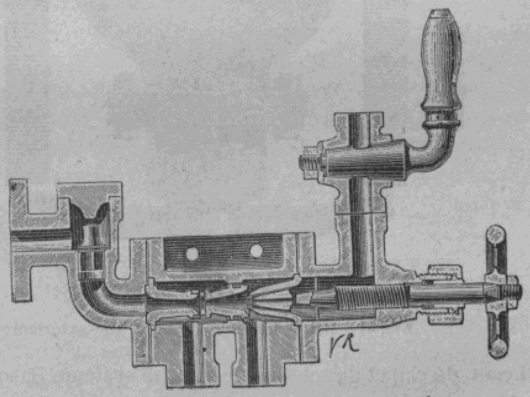


Figure 59. — Injecteur Giffard, tout en bronze.

Une autre soupape généralement peu connue et assez intéressante est *la soupape de sûreté pour refoulement des pompes alimentaires* représentée par la figure 58. Ces soupapes évitent la rupture des tuyaux de refoulement et des bouteilles, lorsque par suite d'un oubli du chauffeur, le robinet d'alimentation n'a pas été ouvert au moment de la mise en marche du cheval alimentaire;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

elles indiquent, en outre, si le tuyau de refoulement se trouve obstrué par du tartre ou par toute autre cause en laissant échapper l'eau d'alimentation par la tubulure de sortie. En résumé, ces soupapes sont applicables à toute conduite de refoulement d'eau ou d'autres liquides toutes les fois que l'on désire ne pas dépasser une pression donnée.

IV. — Appareils spéciaux.

La maison Broquin, Muller et Roger avait exposé ensuite un certain nombre d'appareils de démonstration dont une partie était coupée afin de laisser voir le fonctionnement du mécanisme.

C'est ainsi que l'on pouvait se rendre compte de la marche des injecteurs (fig. 59), des détendeurs système Legat, du clapet de retenue de vapeur système Pasquier, etc..

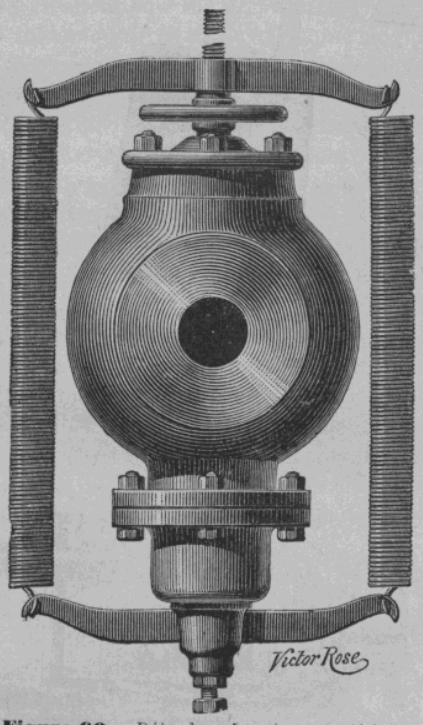


Figure 60.— Détendeur Legat, vue extérieure.

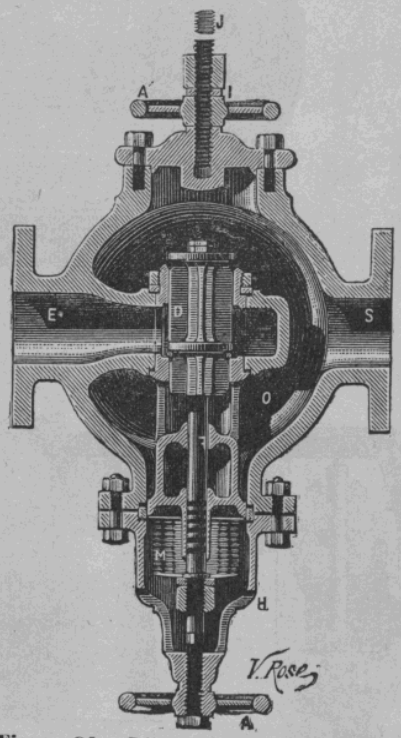


Figure 61.— Détendeur Legat, vue en coupe.

Lorsque l'on veut obtenir, dans une conduite de vapeur ou d'un fluide quelconque, soit pour un moteur, soit pour un chauffage, une pression fixe et régulière, il est indispensable de faire usage d'un robinet détendeur. Il en existe de différentes sortes. *Le détendeur système Legat*, représenté en coupe par la figure 61 offre les avantages suivants : fonctionnement *sans presse étoupes* et par suite *sans frottement*, et sensibilité parfaite, l'appareil agissant indépendamment de la pression avec la plus grande régularité.

Le principe de l'appareil consiste dans l'emploi d'une soupape équilibrée D, complètement insensible aux variations de la pression et reliée par une tige centrale, F, à une membrane métallique extensible, M, jouant le rôle de piston sensibilisateur, qui reçoit de l'extérieur, au moyen de *ressorts balances*, (figure 60), une pression constamment en rapport avec la pression du fluide à détendre.

Cet appareil est avantageusement employé dans tous les cas ou un fluide quelconque (vapeur ou autre) doit être pris à une *pression fixe ou variable*, pour être détendu et utilisé à une *pression régulière*.

Le décret du 29 juin 1886 a prescrit pour les chaudières accouplées dont le produit V × T dépasse 1800, l'emploi d'un clapet de retenue de vapeur destiné à intercepter toute communication avec le générateur en cas de rupture de la conduite générale de vapeur. MM. Broquin, Muller et Roger ont exposé le clapet système Lucien Pasquier, dont ils sont les constructeurs exclusifs, et qui a obtenu la médaille d'argent à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

Le clapet Lucien Pasquier, (Décret du 29 Juin 1886), se compose d'une boîte en fonte contenant un clapet conique en bronze maintenu ouvert par l'action d'un contrepoids placé à l'extrémité d'un levier : en cas de rupture de la conduite ou d'un réservoir quelconque en communication avec la chaudière munie d'un semblable clapet, l'équilibre cesse entre la partie inférieure et supérieure du clapet, l'action du contrepoids est vaincue et le clapet se ferme instantanément et sans choc. On n'a donc plus à craindre que la chaudière se vide, ce qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

constitue, comme on sait, une des causes les plus dangereuses d'explosion. MM. Broquin, Muller et Roger construisent également des clapets à double fermeture et des robinets clapets permettant le remplacement du robinet ordinaire de prise de vapeur.

Enfin comme robinet de prise de vapeur, outre les robinets à boisseau ordinaire ou foncé, bruts ou polis, de toutes dimensions, depuis les plus petits jusqu'à ceux de 120 m. m. d'orifice, la maison Broquin Muller et Roger avait exposé trois types les plus courants de robinets à soupape fonte et bronze de leur nouveau modèle dont les figures 62, 63 et 64 donnent la disposition sans qu'il soit utile d'insister davantage.

Indépendamment de tous les articles de robinetterie pour vapeur que nous venons de décrire, la maison Broquin, Muller et Roger avait exposé une série très complète de robinetterie pour eau dont l'élégance des formes, la bonne construction et la qualité de la matière ne laissait rien à désirer. Nous avons remarqué notamment des robinets de lavabo nickelé du modèle de la Cie transatlantique, des robinets des grands fourneaux type de l'Hôtel Continental, des robinets cols de cygne ciselés et nickelés, etc..

V. — Fabrication des bronzes mangano-phosphor.

L'atelier le plus important de la maison Broquin, Muller et Roger est sans contredit la fonderie de bronze et de cuivre ; la question des alliages y est l'objet d'études suivies et à la suite d'expériences répétées, d'analyses, d'essais au choc et à la traction, MM. Broquin, Muller et Roger sont parvenus à créer des bronzes spéciaux phosphoreux et mangano-phosphor dont la régularité, l'homogénéité et la composition chimique sont absolument constantes. C'est ainsi qu'ils exécutent pour les compagnies de chemins de fer, les grands constructeurs, etc., les pièces les plus volumineuses sur dessins ou sur mo-

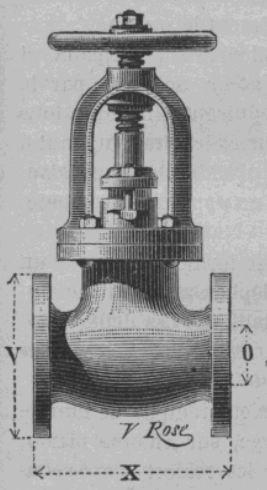


Figure 62.
Robinet à arcade.

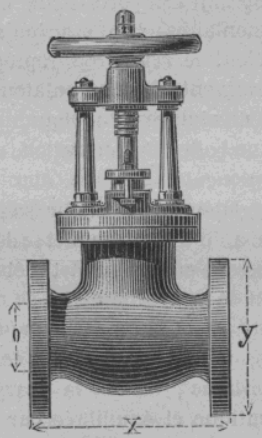


Figure 63.
Robinet à colonnes.

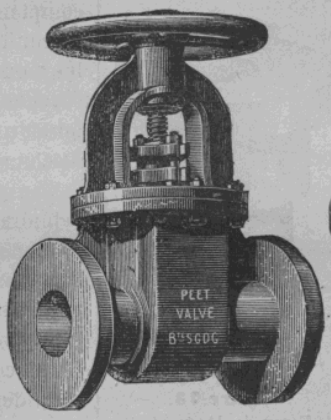


Figure 64.
Robinet Peet — valve.

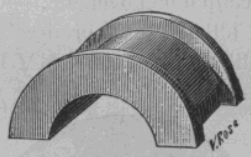


Figure 65.
Coussinet pour batteuse.

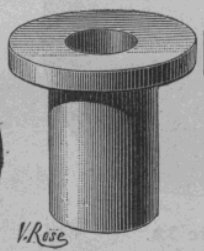


Figure 66.
Bague de turbine.

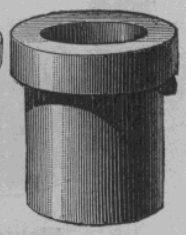


Figure 67.
Crapaudine pour batteuse.

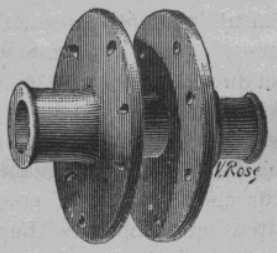


Figure 68.
Moyeu d'artillerie.



Figure 69. — Boite de roue.

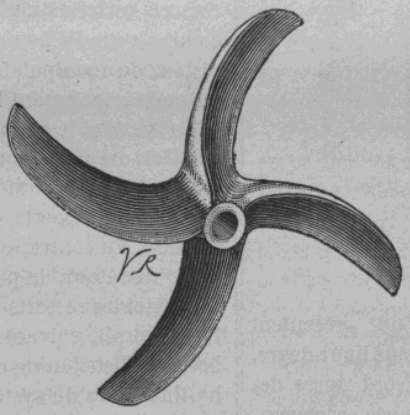


Figure 70. — Hélice de navire.

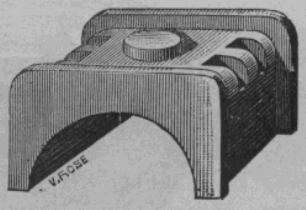


Figure 71. — Coussinet de machine.

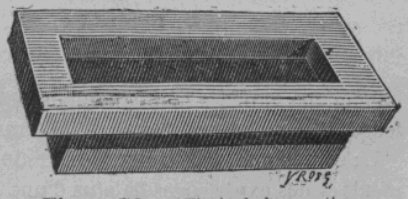


Figure 71. — Tiroir de locomotive.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dèles : coussinets de wagons, de locomobiles, de machines agricoles, colliers d'excentriques, crapaudines, bagues, tiroirs, boîtes de roues d'omnibus, bobines de filature, hublots de navire, hélices, pignons de laminoir, bagues de turbine, écroux de découpoir, moyeux d'artillerie, etc...

On sait qu'en ajoutant du phosphore aux alliages en fusion en quantité convenable et sous certaines conditions de température, on donne aux bronzes ainsi formés une très grande densité, une grande ténacité et surtout beaucoup d'homogénéité.

En alliant à ces bronzes phosphoreux une certaine quantité de manganèse, MM. Broquin, Muller et Roger ont

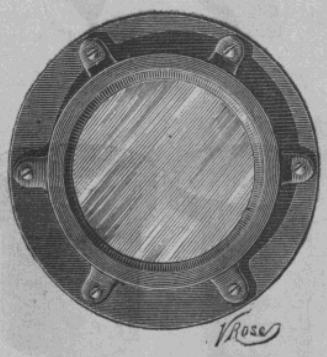


Figure 72.
Hublot dormant.

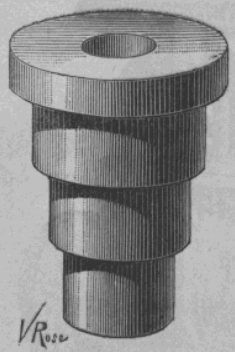


Figure 73.
Ecrou de découpoir.

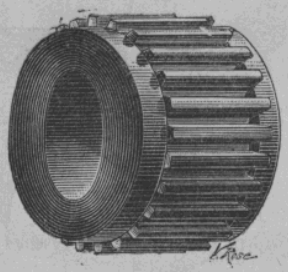


Figure 74.
Pignon de laminoir.

obtenu des bronzes mangano-phosphor, qui présentent les qualités du bronze phosphoreux à un plus haut degré.

La compagnie du chemin de fer du Nord après des essais et des expériences de plus d'une année, a généralisé pour les tiroirs de ses locomotives l'emploi du bronze mangano-phosphor et les résultats qu'elle a obtenus depuis deux ans lui donnent toute satisfaction.

Il convient donc de dire que le Jury de Nevers a bien jugé, en décernant à MM. Broquin, Muller et Roger, le Diplôme d'Honneur, la *récompense la plus élevée*, à laquelle ils avaient les droits les plus réels, ainsi que nos lecteurs peuvent maintenant l'apprécier.

Terrier-Fontaine et Widmann.

Commande

à distance au moyen d'un fluide sous pression.

L'appareil dont il s'agit permet de régler à distance, par l'intermédiaire d'une conduite d'eau ou d'autre fluide comprimé, la marche d'un moteur quelconque et cela avec la même précision, la même facilité que si la main du mécanicien conduisait directement le moteur.

Le dispositif comporte deux éléments principaux et complémentaires : le *manipulateur* actionné par le mécanicien, le *répétiteur* reproduisant à distance tous les mouvements du manipulateur et les transmettant à l'organe de réglage du moteur, qui est tantôt une valve, tantôt une boîte de distribution, un appareil de détente, de changement de marche, etc..

Manipulateur et répétiteur sont formés chacun d'un cylindre, à l'intérieur duquel se déplace un piston, actionné en dessous par un ressort métallique. Les deux cylindres sont de même diamètre, de même capacité et reliés par un tuyau de forme quelconque.

Supposons que les cylindres soient remplis de liquide à une certaine pression, la charge, sur chaque piston, sera identique et équilibrée par les ressorts correspondants ; les flexions de ces ressorts (construits d'égale force) seront égales entre elles. Si donc le mécanicien peut faire varier la pression à volonté, la flexion de chacun des ressorts variera simultanément de quantités égales. Et comme cette flexion est mesurée par le déplacement des pistons du manipulateur et du répétiteur, ceux-ci exécuteront exactement les mêmes mouvements.

En mettant le cylindre du manipulateur en communication avec une conduite d'eau en charge, venant par exemple d'un accumulateur, on fait monter la pression et les deux ressorts se trouvent comprimés. En établissant, au contraire, la communication avec une conduite de retour, la pression diminue dans les deux cylindres et les ressorts se détendent. Pour obtenir ces effets inverses, suivant besoin, le conducteur agit sur une boîte de distribution comparable à la boîte des appareils hydrauliques du système Twedell, au moyen d'un jeu de leviers : l'un des leviers se meut autour d'un tourillon porté par le piston et participant à tous les déplacements du dernier. La combinaison rappelle la commande du servo-moteur Farcot appliqué à la direction des navires. A l'extrémité opposée de la conduite, le piston du répétiteur actionne la soupape de distribution ou la valve du moteur, par l'intermédiaire d'un système articulé semblable et conséquemment place ce moteur dans une situation conforme à la sienne propre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Expositions, Brevets et Divers.

A. Couriot.

La mobilisation et les houillères.

M. Henry Couriot, ingénieur, a bien voulu nous communiquer sa très intéressante brochure, sur le rôle que devraient jouer les mineurs dans une mobilisation, en temps de guerre.

Cette remarquable étude peut se résumer ainsi : il importe que, dans le cas d'une mobilisation, tout soit prévu jusque dans les moindres détails, car il faut être assuré de pouvoir conduire avec ordre, précision et rapidité les troupes à la frontière ; le succès est à ce prix.

Cette concentration des troupes doit être opérée sans confusion : aussi, le jour où la mobilisation est décrétée, le Ministre de la guerre prend la direction de notre réseau de voies ferrées et dispose à son gré du matériel fixe et roulant. Un retard de quelques heures peut causer un désastre ; on a donc donné une véritable organisation militaire aux agents des chemins de fer ; mais cette mesure est-elle suffisante et n'y a-t-il pas quelque chose de plus à prévoir ? En un mot, ce qui a été fait pour les agents de chemin de fer, ne doit-il pas être appliqué aux mineurs ? Les houillères, le jour de la mobilisation générale, se verront enlever la majeure partie de leurs ouvriers et seront mises, par là, dans l'impossibilité de pourvoir aux besoins des chemins de fer et de la métallurgie, soit pour conduire les locomotives aux frontières, soit pour faire l'entretien, la réparation ou la reconstruction du matériel de la guerre et de la marine.

Cette question présente une trop grande importance pour n'être pas discutée aussi longuement que possible.

Il faut d'abord remarquer que la contribution de nos charbonnages dans l'ensemble de la consommation, ne représente que 62 pour 100 de celle-ci, alors que la part du charbon tiré des bassins houillers étrangers correspond à 38 pour 100 des besoins du pays : ce charbon étranger, qui passe ainsi nos frontières, tous les ans, représente le travail de 61.000 mineurs.

L'étranger, on le voit, nous fournit des quantités de charbon toujours croissantes et on demeure effrayé à la pensée qu'en cas de guerre, l'on ne pourrait continuer à y opérer nos approvisionnements : nous nous trouverions, du jour au lendemain, exposés à une insuffisance de près de 12.000.000 de tonnes dans notre consommation et à une pénurie totale de charbon dans plusieurs départements importants.

Une enquête faite en 1883 sur l'âge des mineurs, répartit de la manière suivante les ouvriers employés dans les houillères :

De 12 à 20 ans..	23.681	ouvriers occupés.
21 à 40 ans.....	51.885	—
41 à 85 ans	29.847	—
Total.....	105.413	ouvriers occupés.

La mobilisation enlèverait donc aux mines 51.885 ouvriers sur 105.413, soit 49,2 pour 100.

Il importe de remédier à une semblable situation, en prenant une mesure qui, tout en assurant la défense du territoire, exerce un effet salutaire sur une industrie qui, non contente d'alimenter toutes les autres, doit encore jouer un rôle important dans la défense nationale.

Ce double but peut être obtenu en faisant pour les mines ce qui a été fait pour les chemins de fer, c'est-à-dire en mettant les ouvriers mineurs, au point de vue militaire, dans les conditions où sont placés les agents des Compagnies de chemin de fer. Il faut que les mineurs soient considérés comme remplissant leur service militaire, tant qu'ils restent occupés dans les houillères.

Ch. Mildé.

La première station centrale de distribution d'électricité à Paris.

Le 21 juin 1887 marquera une date importante, bien qu'un peu tardive, dans l'histoire des applications de l'électricité : celle de l'inauguration officielle de la *première* usine centrale de distribution établie en plein cœur de Paris, par la *Compagnie française d'éclairage électrique*.

C'est grâce aux persévérants efforts de cette société, et, en particulier, grâce à l'énergie dépensée par M. Charles Mildé, président du Conseil d'administration, pour venir à bout de difficultés absolument étrangères au côté technique, et dans l'examen desquelles nous n'entrerons pas, qu'une faible partie du centre de Paris n'a plus rien à envier aujourd'hui à Saint-Etienne, Dijon, Bourganeuf, la Roche ou Châteaulin.

Voici l'économie générale du système de distribution réalisé par la *Station Drouot*, probablement ainsi nommée parce qu'elle est établie cité Bergère.

La distribution se fait par courant continu et en dérivation au potentiel de 200 volts, par le système dit de la *boucle*. Le courant est fourni par quatre machines Gramme à double enroulement, type supérieur, pouvant fonctionner deux par deux, ensemble ou séparément, et interchangeables.

Les lampes à incandescence sont des lampes Swan marchant à 100 volts utiles. Les trois types courants sont de 10, 16 et 32 bougies et consomment respectivement 0,3, 0,5 et 1 ampère, soit 4 watts par bougie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La consommation est enregistrée au compteur Cauderay, modèle à électro-dynamomètre, et évaluée en ampères-heure. Le prix est de 20 centimes par ampère-heure, sur 100 volts utiles, soit 1 centime pour 5 watts-heure.

Avec les progrès que réalisent peu à peu les lampes à incandescence au point de vue de la dépense, ce prix correspondra, avant deux ans, à moins de cinq centimes le bec Carcel-heure. Etant absolument égal à celui du gaz, il sera relativement inférieur si l'on considère les nombreux avantages de l'éclairage électrique.

Nous approuvons hautement le choix de l'ampère-heure comme base de contrat : au lieu de la lampe-heure, cette désignation est dénuée de sens, puisqu'en réalité l'usine-électrique fournit à ses abonnés de l'énergie électrique, et que les abonnés ne doivent, par suite, payer que de l'énergie électrique ; libre à eux de l'utiliser comme ils l'entendent.

La distribution se fait jour et nuit. Les deux moteurs à vapeur et les quatre machines Gramme fonctionnent simultanément lorsque le nombre de lampes allumées à la fois dépasse 800. En temps ordinaire un seul moteur actionnant deux machines assure le service. Une batterie de 120 accumulateurs permet un arrêt de machines aux heures les moins chargées. La station Drouot alimente actuellement 1.500 lampes, mais la place est suffisante pour permettre de décupler la puissance en installant des moteurs et des machines appropriées.

Espérons que l'heureuse initiative de la *Compagnie française d'éclairage électrique* portera ses fruits et recevra sa récompense par le développement de son usine au *maximum* : il faut qu'avant l'Exposition de 1889, les usines centrales de distribution se soient assez multipliées pour que Paris n'ait plus rien à envier aux villes les plus civilisées du Nouveau-Monde, et justifie cette parole détournée de l'Évangile : les derniers deviendront les premiers.

Amédée Maquaire.

Pétition des Bicyclistes parisiens, pour obtenir la libre circulation des bicycles dans toutes les rues.

Cette pétition est faite en vue d'obtenir, pour les bicycles, l'abrogation du premier paragraphe de l'article 4 de l'ordonnance du 9 novembre 1874, interdisant la circulation des vélocipèdes dans un certain nombre de rues de Paris : elle est basée sur le principe que ce paragraphe n'a plus aujourd'hui aucune raison d'être.

En effet, il est douteux que le bicycle offre de réels dangers pour la circulation, car, un véhicule de ce genre ne pèse ordinairement pas plus de dix-huit kilog. et, en cas de collision avec une voiture, on ne peut pas supposer sérieusement qu'il puisse l'endommager ; d'autre part, s'il vient à atteindre une personne, il ne peut lui faire aucune blessure grave, en raison de sa légèreté. D'ailleurs, les machines construites aujourd'hui sont tellement faciles à manœuvrer, qu'il n'est pas possible qu'un bicyliste puisse atteindre une personne ; ne l'apercevrait-il qu'au dernier moment, il suffit d'un faible mouvement du gouvernail pour passer à droite ou à gauche. De plus, les nouveaux freins que possèdent les bicycles actuels sont d'une très grande puissance et l'arrêt s'obtient presque instantanément.

Dans la liste des rues interdites, certaines le sont à cause de leur grande animation, d'autres par suite de leur mauvais état ou de l'irrégularité de leur tracé ; mais il y a un très grand nombre de rues qui sont aussi fréquentées que celles interdites et d'autres dans un aussi mauvais état et qui, cependant, sont libres. Pour ne pas paraître arbitraire, cette liste devrait donc comprendre toutes les rues fréquentées et toutes les rues mal pavées, c'est-à-dire presque tout Paris.

L'armée et les grandes administrations mettent actuellement à l'essai différents modèles de bicycles ; le vélocipède va certainement devenir un mode de transport très répandu et sa libre circulation dans Paris ne nuira pas plus qu'à Londres et dans d'autres grandes villes où l'on n'a jamais signalé d'accidents graves.

Cette pétition va être adressée à M. le préfet de police dès que le nombre de signatures sera suffisant. Les intéressés peuvent signer tous les jours jusqu'à fin juillet 1887, chez M. Amédée Maquaire, 5, boulevard de Strasbourg, qui vient de publier, à cette occasion, un intéressant traité de vélocipédie où toutes les questions concernant cet exercice sont traitées clairement.

Cet ouvrage est indispensable aux débutants, par les conseils qu'on y trouve, et il peut être également d'une très grande utilité aux amateurs qui y puiseront tous les renseignements nécessaires pour arriver à être des *velocemen* accomplis.

L'usage du vélocipède, et particulièrement du tricycle est utile, agréable et hygiénique. M. le général Boulanger a été un des premiers à comprendre tout le parti que l'armée pouvait tirer des vélocipèdes ; il a fait étudier différents systèmes aux grandes manœuvres de 1886 et, les expériences ayant été concluantes, les études faites à cette occasion ont servi de point de départ à une grande organisation qui deviendra bientôt un fait accompli.

La deuxième partie de cet ouvrage est consacrée à la description technique des nouveaux bicycles et tricycles ainsi que des pièces qui en font partie, telles que : selles, sacoches, pédales, lanternes, etc , etc., le tout accompagné de gravures qui facilitent l'intelligence de cette intéressante publication.

Clermont (Oise). — Imprimerie DAIX Frères, 3, Place Saint-André. — Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE. — N° 232. — **Chronique du mois.** — *Jules André*, Essai sur la suppression du crédit, p. 125. — **Générateurs, Moteurs et Pompes.** — *L. Dumont*, Pompes centrifuges brevetées s. g. d. g., p. 127. — *E. Combes*, Four de la Compagnie électrique de Cleveland, p. 132. — *Terrier-Fontaine et Widmann*, Servo-moteur hydraulique à distance, p. 132. — **Appareils de Mécanique générale, de Levage et de Pesage.** — *J. Pelletier*, Courroies de transmission pour grandes vitesses p. 134. — *N. Orbec*, Roue-volant à main en verre, p. 134. — *Rateau*, Formule pour le calcul des rondelles Belleville, p. 134. — *Barbier*, Barème de la résistance et des mouvements d'inertie des métaux, p. 134. — *Langlois*, Pile nouvelle, avec vase électrode en charbon, p. 135. — *P. Ostberg*, Composition et fabrication du métal Mitis, p. 135. — **Expositions, Brevets et Divers.** — *L. et A. Pécard frères*, Batteuses perfectionnées à grand travail et machines à faucher et à moissonner, p. 136. — *Emile Bouant*, Nouveau dictionnaire, de chimie, p. 138. — *J. Pelletier*, Restaurations au moyen du ciment métallique, p. 139. — *Ch. Hankey*, Fabrication et qualités du ciment au sucre, p. 139. — Exposition de 1889, classification générale, p. 139.

Chronique du Mois.

Jules André.

Essai sur la suppression du crédit. (Extrait de la Vlaamsche Bakkersgazet.) (1)

A l'époque que nous traversons, l'étude des grands problèmes sociaux ne peut laisser personne indifférent, et l'homme doit se faire un devoir de suivre avec intérêt, toutes les tentatives nobles, généreuses et loyales, faites pour les résoudre.

Il y a deux mois à peine, alors que la grève d'Amercœur était complète et que la misère était à son comble parmi les ouvriers des mines, un commerçant de Gohissart, qui a vécu parmi les ouvriers, travaillé avec eux et qui connait leur pénible situation, ainsi que celle qui est faite au commerce, s'est dit : « Le commerçant ne peut plus suivre la route fatale et néfaste qui le conduit journellement vers sa ruine, et, un remède radical et immédiat est nécessaire. »

Parmi les plus grandes plaies qui pèsent sur notre société, il faut en citer une qui est, sans contredit, appelée à maintenir l'ouvrier dans l'état misérable et malheureux, où il est infailliblement placé, en même temps qu'elle rendra bientôt tout commerce impossible.

Quelle est cette plaie à combattre ?

C'est le crédit, ce chancre des économies de nos petits commerçants.

Depuis lors, ce négociant a pris l'initiative d'apporter des réformes dans notre commerce et, à cet effet, toute sa persévérance, teute son activité ont été employées pour arriver à former un syndicat des commerçants de l'arrondissement de Charleroi, syndicat qui est établi, sans distinction d'opinion politique et dont le but est de pouvoir arriver, grâce une entente générale, à *supprimer le crédit*.

Plusieurs réunions ont déjà eu lieu, sans que les efforts de la commission aient été couronnés de succès : à chaque séance on a vu peu d'animation et peu de monde, malgré le haut intérêt, l'intérêt capital qui est en jeu.

Pourquoi cette fâcheuse négligence ?

C'est parce que beaucoup de commerçants ne croient pas encore à l'efficacité de notre syndicat, de nos idées, de notre but et des moyens sérieux que nous pouvons employer pour l'atteindre.

C'est naturel, on ne fait volontiers partie d'une Société que lorsqu'on la connait. Mais, pour la connaître, que doit-on faire ? Assister régulièrement aux séances.

Quelques-uns se sont laissés décourager devant les difficultés inhérentes à la formation et aux débuts de notre entreprise ; ou bien encore, ils ne sont pas assez soucieux de leurs propres intérêts, et en même temps ils se plaisent à négliger, d'une manière coupable, ceux de leurs clients.

Afin de parer aux inconvénients qui précèdent et d'affermir notre syndicat, en lui donnant de l'extension, nous avons résolu de mettre au courant de notre but et de nos moyens ceux qui jusqu'ici sont encore restés indifférents, par une petite publication, divisée comme suit :

1° nécessité de la suppression du crédit ;
2° moyens à employer pour y arriver ;
3° résultats ; — 4° exhortations.

(1) Notre excellent confrère, M. Borgerhoff van Sassem, l'intelligent fondateur et directeur du *Journal des Boulangers*, (*Vlaamsche Bakkersgazet*) nous excusera de lui emprunter cette étude, que nous estimons pleine de bon sens et d'actualité vraie, et autant en situation en France qu'en Belgique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° *Nécessité de la suppression du crédit.*

Notre Belgique a été naguère le théâtre de douloureux événements à Liège et à Charleroi. Ces troubles ont ouvert les yeux, réveillé l'opinion publique, et les Chambres, devant ces graves symptômes de malaise, ne pouvaient plus s'abstenir.

En conséquence, elles ont prescrit une enquête sur la situation des classes laborieuses, laquelle a mis en relief un fait connu de tous, que personne ne peut contester : c'est la situation déplorable qui est faite aux ouvriers des mines surtout.

Se basant sur les résultats de la Commission d'enquête du travail, les Chambres ont alors déposé un projet de loi sur le salaire des ouvriers.

Enfin, la section centrale de la Chambre des Représentants a été chargée de l'examen de ce projet de loi, relatif à l'incessibilité et à l'insaisissabilité des salaires des ouvriers.

Après une longue délibération, elle a apporté des modifications notables au projet du gouvernement.

D'après elle, « tout *salaire inférieur à trois francs devait être déclaré insaisissable. Pour tout salaire supérieur à cette somme, la saisie ne pourrait frapper qu'un cinquième.* »

Quant à la faculté pour l'ouvrier, de faire cession de son salaire, elle devrait être limitée dans la proportion d'un cinquième, pour tout salaire inférieur à trois francs et de deux cinquièmes pour tout salaire supérieur.

Quelle doit être la réflexion principale des commerçants, concernant ce projet ?

La conséquence claire et logique sera certainement celle-ci : c'est qu'il sera évidemment impossible de pouvoir se faire payer à l'avenir des dettes nouvelles qui seront contractées.

Et, cependant, le système de vente généralement adopté dans le bassin de Charleroi amène journellement des dettes, à cause du funeste crédit qui est fait aux clients.

Réellement, pouvons-nous encore continuer le commerce dans ces conditions ?

Oui, si nous voulons pousser tous les jours à notre ruine, et non, si nous voulons conserver notre avoir et faire honorablement nos affaires.

La nécessité si grande, si évidente, pour les commerçants, *de supprimer le crédit*, ne l'est, d'ailleurs, pas moins pour les travailleurs.

La preuve de ce que nous avançons n'est que trop facile à expliquer.

Les sentiments conciliants qui animent les commerçants à l'égard de leurs clients, doivent trouver et trouveront certainement un écho sympathique, car les ouvriers connaissent notre conduite à leur égard, et ils savent que notre syndicat n'est point opposé à leur bien-être ou à leurs intérêts.

En usant des funestes crédits qui leur sont faits, ils sont sans cesse à la merci de leurs fournisseurs. Bien souvent ils sont obligés de payer leurs marchandises à un prix trop élevé, et pourquoi ? c'est parce que l'argent, raisonnablement, ne peut rester inactif et sans produire.

Maintenant, en faisant usage du crédit, on ne calcule pas assez, on achète à tort et à travers, quel que soit le prix. On donne ainsi satisfaction à ses désirs ruineux, à son ambition, à sa vanité : on brille dans les fêtes, en faisant parade de toilettes qui, bien souvent, ne sont jamais payées.

Malheureusement, le père est généralement laissé dans l'ignorance, concernant ces folles dépenses. C'est à son insu que ces dettes incroyables sont créées, et quand il en est informé, la tranquillité n'existe plus dans le ménage, les querelles s'ensuivent et amènent des scènes regrettables.

Le pauvre travailleur voit alors le maigre fruit de son travail insuffisant pour faire honneur à ses affaires. Il se désole, perd le courage et va même jusqu'au point d'abandonner sa besogne et ses occupations : d'où résulte la misère pour toute la famille.

Enfin, en règle générale, le contrôle des dépenses ne se fait jamais, celles-ci ne sont plus proportionnées aux revenus, et, voilà les effets pernicieux du crédit que nous voulons bannir à jamais.

Il faut aussi bien noter que la classe ouvrière nous accuse de vendre nos marchandises trop cher ; mais, elle n'est pas sans savoir que nous devons tenir compte du crédit à accorder aux clients, contrairement à ce qui se passe dans d'autres magasins, où l'on est obligé de payer comptant.

D'ailleurs, si les ouvriers croient devoir préconiser le système du paiement comptant pour leurs magasins, il ne reste plus qu'à nous liguer pour adopter leurs idées le plus tôt possible, et ces prétendus bons marchés deviendront inutiles ou feront double emploi.

Nous voyons donc qu'il est utile, urgent et grandement nécessaire de décider la suppression du crédit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Générateurs, Moteurs et Pompes.

L. Dumont.

Pompes centrifuges brevetées s. g. d. g. — Paris, 55, rue Sedaine, et Lille, 100, rue d'Isly.

I. — Considérations générales.

Toutes les pompes centrifuges ont ceci de commun, c'est qu'elles débitent beaucoup d'eau sous un petit volume : qu'une roue à aubes droites ou courbes recevant l'eau à sa partie centrale soit enfermée dans une boîte munie d'un orifice d'échappement, voilà une pompe centrifuge, et si la vitesse de rotation est suffisante, l'eau sera chassée en grande quantité. C'est alors de l'étude raisonnée des formes des aubes, de leurs dimensions et de celles des orifices, des profils de la boîte, etc., que dépendent le plus ou moins grand effet utile et la quantité de force employée.

Mais, dans tous les cas, c'est la continuité et la régularité du courant d'eau dans la pompe centrifuge, qui explique comment elle peut, sous un aussi petit volume, donner des quantités d'eau considérable. En effet, tandis que dans les pompes à mouvement alternatif, l'eau ne peut guère, sans qu'il en résulte des chocs violents ou même des ruptures, avoir une vitesse supérieure à 0m50 par seconde dans les divers passages, cette vitesse atteint facilement 3 mètres par seconde dans les pompes centrifuges, et pourrait être encore bien plus grande, si l'on n'avait pas à tenir compte des résistances dues au frottement et aux changements de direction ; on peut donc obtenir le même volume d'eau avec des sections bien moindres.

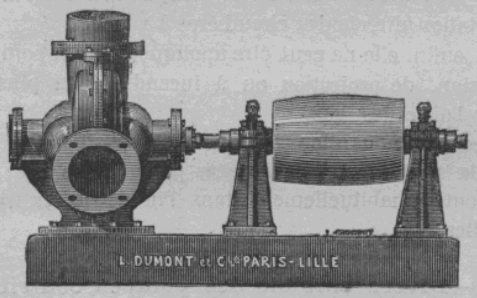


Figure 75. — Pompe centrifuge Dumont.

La régularité du courant a aussi pour effet de supprimer les chocs, les trépidations et les ébranlements dus aux mouvements alternatifs, et de rendre complètement inutiles les réservoirs d'air, sur les conduites d'aspiration ou de refoulement.

Toutes ces qualités sont représentées au plus haut degré par les pompes centrifuges de M. L. Dumont, et elles sont dues à un ensemble de dispositions préparées par de bons calculs théoriques et sanctionnées par la pratique, qui ont fait aux *pompes Dumont* (figure 75) une réputation universelle.

1°— *Aspiration en spirale* obligeant l'eau à se présenter sur tout le pourtour des orifices d'entrée avec la même vitesse, sous le même angle, et dans la direction du mouvement de la roue.

A égalité de tubulure d'aspiration, la pompe Dumont, par suite de la forme en spirale, peut donner un débit supérieur à celui des pompes dont l'axe du conduit d'aspiration passe par le centre de rotation.

2° — *Chambre hydraulique* évitant complètement les rentrées d'air par le presse étoupe, permettant l'aspiration au *maximum* de hauteur possible, soit 8 à 9 mètres, et, accessoirement, entourage par l'eau de toutes les parties frottantes, empêchant les échauffements.

3°— *Forme des aubes* et des joues de la turbine, telle que chaque fraction de la roue, comprise entre deux aubes consécutives, équivaut à un ajutage circulaire régulier à génératrice courbe, dans lequel l'eau a un mouvement régulier et une augmentation de vitesse graduée, sans aucun remou.

4° — *Forme d'enveloppe* telle que l'eau s'échappant de tous les points de la roue y circule avec une vitesse uniforme intermédiaire entre la vitesse effective au sortir de la roue et celle qu'elle doit conserver dans les tuyaux, passant de l'une à l'autre au moyen d'un ajutage conique divergent, comme il est expliqué ci-après.

5° — *Tubulures de diamètre inégal* : la tubulure de refoulement est plus petite que celle d'aspiration.

Voici la raison de cette différence qui, pour beaucoup de personnes, est une erreur ou une anomalie. L'eau, en quittant la turbine, a une vitesse tangentielle bien supérieure à celle qu'elle conserve dans les tuyaux. Si le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

corps de pompe a la même largeur que les tuyaux, cet excès de vitesse de l'eau se trouve immédiatement éteint en ne produisant que des remous. Si au contraire le corps de pompe est rétréci et prolongé par un cône d'un angle faible. la vitesse de l'eau se ralentit graduellement avec profit pour le rendement. C'est l'effet qui se produit dans le divergent du giffard, dont le but est de convertir la vitesse en pression.

Quoi qu'il en soit, la pompe *centrifuge Dumont* n'est pas d'un emploi universel, et ses applications sont assez limitées, pour qu'il convienne de les indiquer exactement.

6° — *La pompe centrifuge est d'un emploi pratique et avantageux.*

1° Pour toutes espèces d'industries, travaux, chantiers, etc., où la quantité d'eau à élever n'est pas inférieure à 100 litres par minute, et la hauteur totale d'élévation (aspiration et refoulement) supérieure à 25 ou 30 mètres; pour des quantités moindres que 100 l. par minute, on peut employer une pompe qui ne marche que par intervalles pour emmagasiner l'eau dans un réservoir; le débrayage étant très facile. Si, par exemple, on n'a besoin que de 50 litres par minute, on peut avoir une pompe qui donne 2, 3, 4 fois autant, selon la capacité du réservoir dont on dispose et qui ne marche que la moitié, le tiers ou le quart du temps. C'est même une excellente chose pour une pompe comme pour un outil quelconque de ne pas travailler d'une façon continue.

2° Pour tous travaux d'épuisement nécessités par la fondation des ouvrages d'art lorsque la quantité d'eau est assez importante pour employer une machine à vapeur ; ou pour l'exécution à sec de déblais quelconques, canaux, bassins, ports, carrières d'extraction etc., ou pour le creusement de puits à grande section jusqu'à des profondeurs de 25 à 30 mètres.

3° Pour la recherche, la captation et le jaugeage des sources devant servir à l'alimentation d'eau des villes.

4° Pour les dessèchements et les irrigations où il y a généralement de grandes quantités d'eau à élever à faible hauteur.

5° Pour la submersion de vignes, seul moyen reconnu complétement efficace pour la destruction du Phylloxera.

6° Pour l'épuisement des cales, des formes de radoub, docks flottants, chambres de turbines et le renflouage des navires.

7° Pour le dragage des vases molles et des sables, le transport des déblais, et le fonçage des puits.

8° Pour l'élévation des eaux chaudes de condensation, la circulation de l'eau dans les condenseurs à surface des machines marines et les appareils réfrigérants en général, et celle du liquide bouillant dans les appareils de lessivage à haute pression, l'élévation des matières pâteuses. Elle opère également le mélange intime des liquides qui la traversent.

La pompe centrifuge doit toujours être actionnée par un moteur à vapeur ou hydraulique, et jamais à bras d'homme ou par manège.

Lors même qu'on ferait de très petites pompes, on ne pourrait leur donner la vitesse voulue, par manège ou à bras d'hommes, qu'au moyen d'organes de transmission compliqués et coûteux qui absorberaient inutilement toute la force motrice dépensée, sans donner de résultat.

En raison de la vitesse à lui imprimer, la courroie est le mode de transmission le plus généralement employé.

Dans certains cas, la transmission peut avoir lieu par engrenages, roues à friction ou directement, c'est-à-dire sans aucun intermédiaire.

La transmission par câble télodynamique convient également à l'allure rapide de la pompe.

7° — *Au contraire, la pompe centrifuge est inapplicable dans nombre de cas.*

Lorsqu'on n'a pas à sa disposition, pour l'actionner, un moteur inanimé, soit à vapeur, soit hydraulique.

Pour les usages domestiques. Pour les trop petites quantités d'eau, à moins qu'on ne puisse la faire marcher par intermittence.

Pour les élévations supérieures à 25 ou 30 mètres. Pour les puits profonds ou de petit diamètre. Pour l'alimentation directe des chaudières à vapeur.

Et, enfin, elle ne peut être appliquée comme pompe de pression, de projection ou à incendie, non plus que pour l'air et les gaz.

Ceci posé nous allons indiquer les dispositions spéciales que la pratique a sanctionnées pour divers cas qui se présentent habituellement dans l'industrie, les travaux publics, etc...

II. — Divers emplois des pompes centrifuges dans la pratique.

1° — *Elévation des eaux chaudes de condensation sur les réfrigérants à fascines.*

Dans les usines qui ne sont pas sur le bord d'un cours d'eau, on éprouve souvent de grandes difficultés pour se procurer l'eau nécessaire à la condensation des machines ; les puits ne fournissent pas toujours la quantité d'eau voulue (on estime généralement qu'il faut 250 litres par cheval et par heure) ou bien ils doivent être très profonds et par conséquent coûteux de construction et de fonctionnement. Quant à l'eau fournie par le service des distributions d'eau des villes, elle entraîne à des dépenses de nature à faire renoncer au bénéfice de la condensation.

Enfin, un grand nombre d'usines, tout en ayant à leur portée et à une faible profondeur la quantité d'eau qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

suffirait à leurs besoins, ne peuvent s'en servir parce qu'elle est de mauvaise qualité et détermine des incrustations très prononcées dans les appareils où s'effectue la condensation.

C'est dans ces divers cas que le refrigérant à fascines est devenu d'une application courante pour refroidir les eaux de condensation amenées à la partie supérieure de l'appareil, dans une rigole longitudinale. Par une série de trous réglés convenablement, elles tombent dans des rigoles transversales à section triangulaire, d'où, au moyen d'encoches, elles se déversent par un grand nombre de petits jets sur toute la surface du réfrigérant en traversant tous les lits de fascines. L'eau est donc divisée en pluie très fine, et c'est le contact avec l'air qui produit une évaporation très active, d'où résulte le refroidissement. Avec un réfrigérant de dimensions convenables et bien disposé pour la circulation de l'air, ces eaux sont ainsi ramenées à une température inférieure de plusieurs degrés à la température ambiante et peuvent indéfiniment resservir pour la condensation, à charge de remplacer la perte produite par l'évaporation, laquelle est de 1/10 environ.

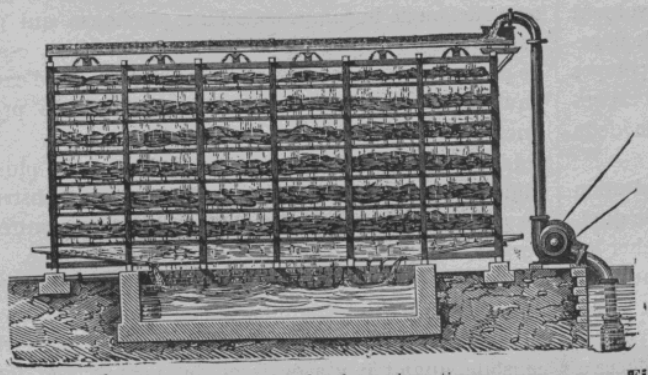


Fig. 76.— Élévation des eaux chaudes de condensation.

La pompe centrifuge est la pompe par excellence pour élever ces liquides ; car, par suite de son principe même, il n'y a aucun espace où la vapeur puisse se dégager, de telle sorte qu'elle aspire des eaux très chaudes. En outre, comme elle est entièrement métallique, son mécanisme n'en souffre aucunement. L'installation se fait alors comme il est indiqué figure 76.

La combinaison du réfrigérant à fascines avec la pompe centrifuge a permis d'établir des machines à condensation dans un grand nombre de localités où il n'eût pas fallu y songer autrefois.

Avec un réfrigérant de 6 à 7 mètres de hauteur et 5 ou 6 étages de fascines, on peut compter qu'un mètre carré en plan refroidit 20 litres par minute : de telle sorte qu'un réfrigérant long de 12 mètres 50 sur 8 de largeur, soit 100 mètres carrés, suffit pour refroidir 2.000 litres par minute. La position du réfrigérant doit d'ailleurs être choisie pour que la circulation de l'air y soit facile dans tous les sens, puisque c'est l'évaporation de l'eau divisée en pluie très fine qui détermine son refroidissement.

Il n'y a absolument rien de mécanique dans le réfrigérant à fascines, c'est l'affaire d'un charpentier. Il suffit d'en avoir vu un pour se rendre compte de sa construction. On peut aussi remplacer les fascines par des lattes clouées et suffisamment espacées ; enfin, l'on exécute aussi des réfrigérants entièrement métalliques.

2°.—*Élévation des liquides industriels autres que l'eau.*

Tous les liquides ayant une consistance plus ou moins sirupeuse, peuvent être élevés au moyen des pompes centrifuges. Elles seront donc appliquées avec succès, dans les brasseries, pour élever la *dickmaische* (malt épais), le moût et la bière bouillants ; dans les distilleries, fabriques de levure, sucreries, pour élever les vinasses bouillantes, la drèche, les jus de 1re et 2e carbonatation, et ceux de l'appareil à évaporer. Dans les papeteries et fabriques de pâtes à papier, elle remplace avantageusement la roue à écope placée en tête de la machine à papier,

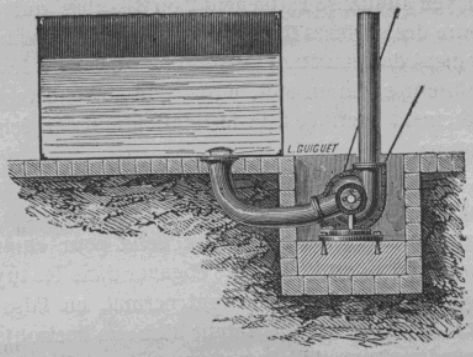


Figure 77. — Elévation des liquides industriels, en général.

pour monter l'eau collée et la pâte raffinée aux sablières. La rapidité de rotation du disque de la pompe a même cet avantage d'affleurer la pâte et d'éviter les boutons qui existent dans certains papiers.

Pour ces diverses applications, c'est une excellente chose de disposer, quand on le peut, la pompe en contre-bas du liquide à élever de telle sorte que celui-ci la remplisse naturellement (figure 77) : on évite ainsi l'emploi d'un clapet de retenue qui, dans ces cas particuliers, pourrait présenter des inconvénients, et de plus la pompe peut fonctionner jusqu'à ce que la cuve ou réservoir soit entièrement vidée. Cependant beaucoup de ces pompes sont aspirantes.

Lorsque le séjour du liquide dans la pompe peut avoir quelque inconvénient, on munit la partie inférieure du corps de pompe d'un petit robinet de vidange.

3°. — *Dragage des vases molles et des sables.*

Les applications des pompes centrifuges Dumont au dragage des vases molles et des sables, et au transport

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des déblais ont pris, depuis quelques années, une certaine extension, ce qui a déterminé la création de types spéciaux mieux appropriés à ce genre de travail. Il a été reconnu que, partout où il est possible, l'emploi de la pompe présente une économie importante sur les dragues ordinaires, et les débarquements à long couloir.

L'intérieur de ces pompes (figures 78 et 79) est tout différent de celui des pompes ordinaires, en vue d'éviter l'engorgement et l'usure par frottement, et de permettre le remplacement des parties susceptibles d'usure par le passage des corps durs. Ces parties sont en acier, de même que le disque ou turbine. L'épaisseur de fonte du corps de pompe est presque double de celle des pompes ordinaires. Des regards faciles à enlever permettent la visite des différentes parties de la pompe.

La tubulure de refoulement est horizontale et au bas du corps de pompe, ce qui empêche l'obstruction pendant les arrêts et rend libre la partie supérieure où se trouve le regard principal. Les deux tubulures sont de même diamètre. La turbine est dépourvue de joues, c'est un moyeu auquel se rattachent 2 ou 3 aubes qui évoluent entre des surfaces fixes, l'espace annulaire pour le dégagement de l'eau étant plus grand que dans les pompes ordinaires. En un mot, la question de rendement est entièrement sacrifiée à la destination toute spéciale de la pompe.

La crépine placée à l'extrémité du tuyau d'aspiration est une sorte de cuiller solide munie seulement de quelques barreaux dans les deux sens, pour empêcher les corps trop volumineux de s'engager dans les tuyaux.

Une presse étoupe tournant permet, en faisant pivoter le tuyau plongeant, autour d'un axe horizontal, de relever la crépine et de la nettoyer, et aussi de la placer à une profondeur déterminée et de l'y maintenir, tout comme l'élinde d'une drague ordinaire. Dans une eau tranquille, ce tuyau plongeant peut être rigide. Cependant, c'est une bonne chose d'y intercaler une partie flexible pour permettre de légers mouvements.

Un clapet de retenue pouvant présenter des inconvénients avec ces pompes, on doit les placer au-dessous du niveau d'eau. Néanmoins l'on peut, avec l'amorçage à vapeur, éviter cette sujétion et placer la pompe au-dessus du niveau, bien qu'il convienne de l'en approcher aussi près que possible, pour augmenter la puissance de succion et faciliter l'arrachement des déblais et leur introduction dans le tuyau.

En draguant au moyen de pompes, on n'est pas maître de la proportion entre les quantités de déblai et d'eau. Par moments la pompe prend trop de déblai et peut s'engorger. Dans d'autres moments on pompe de l'eau claire. C'est au moyen d'un treuil qu'on parvient à régler la bonne marche en observant le débouché. Il faut compter en moyenne sur 10 à 12 ou 15 p. 100 de déblai, bien que, par moments, on atteigne 25 à 30 et même 35 p. 100. L'installation de la crépine, son enfoncement plus ou moins grand, le mode de halage, de papillonnage, de relèvement, ont une grande influence sur le rendement. En outre, lorsque le déblai est versé dans des bateaux, l'eau chargée qui s'écoule par-dessus les bords, jusqu'à ce que le bateau soit plein, emporte une partie notable de vase ou de sable. C'est une perte de travail, et elle varie selon la nature des déblais. A égalité de terrain, on peut dire que l'outil vaut selon la façon dont on s'en sert. Il faut donc étudier avec soin dans chaque cas les conditions du meilleur emploi possible.

De toutes façons, une pompe ne peut draguer que des déblais ameublis que nous ne saurions mieux comparer qu'à un amas de blé : la succion sur un point doit former une sorte d'entonnoir dans lequel les déblais glissent sur une certaine étendue, ce qui exige d'opérer sur une couche suffisamment épaisse, pour que la pompe puisse enlever un cube raisonnable sans qu'il soit besoin de déplacer le point de succion.

Il n'y a rien à faire dans un sol compact, à moins d'ajouter à l'action de la pompe celle d'une piocheuse qui prépare le terrain auprès du point de succion. On a essayé de produire le même effet au moyen d'un jet d'eau à haute pression ; jusqu'à présent, il n'y a rien de pratique.

L'argile mêlée aux déblais est ce qui cause le plus de difficultés en collant partout et finissant par obstruer les passages : presque partout où l'on a rencontré de l'argile, l'emploi de la pompe a dû être abandonné.

Les dragues ordinaires à godets ne peuvent travailler que dans une eau tranquille. Il n'en est pas de même de la pompe, qui travaille mieux, ainsi qu'on l'a souvent constaté, quand il y a de la houle, même assez forte, parce que l'agitation de la crépine fait l'effet du papillonnage et facilite l'entrée des matières dans le tube d'aspiration. C'est ce qui explique les essais tentés depuis quelques années, pour draguer au moyen de pompes, l'entrée des ports qui s'ensablent.

Ce n'est que par un essai qu'on peut avoir des données certaines sur la réussite d'une opération de dragage au moyen de pompes.

Les pompes Dumont ont été appliquées au dragage direct à Smyrne, au Port de Béni-saf, sur le Volga, à Nijni-Novogorod, à l'Isthme de Corinthe, à Astrakan, à Kherson, au canal maritime de Saint-Pétersbourg, en Egypte, etc.

4°. — *Pompes conjuguées pour grandes élévations.*

Pour les hauteurs d'élévation dépassant une quinzaine de mètres, ou même pour de moindres hauteurs lorsque la pompe est d'une certaine puissance, on peut adopter la disposition de deux pompes conjuguées, figure 80 : la pompe inférieure aspire l'eau, et son refoulement aboutit à l'aspiration de la pompe supérieure qui refoule le liquide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

directement au réservoir, situé à la hauteur voulue.

La position relative des deux pompes entre elles, ou par rapport à la prise d'eau, est tout à fait indifférente. Les deux pompes, en tournant à la même vitesse, se partagent intégralement le travail d'élévation. Chacune travaille comme si elle élevait le même volume d'eau à la hauteur moitié.

Ainsi deux pompes conjuguées ajoutent leur travail en élévation ; le volume d'eau est le même que s'il n'y avait qu'une seule pompe. Il est superflu d'ajouter qu'on ne peut conjuguer selon ce principe que deux pompes de même numéro.

La conjugaison des pompes est toujours une excellente chose, même lorsqu'on peut, à la rigueur, faire avec une seule pompe ; en effet, une pompe qui élève l'eau à 5, 6 ou 7 mètres, est dans des conditions toutes différentes d'une autre qui élève l'eau à 10, 12 ou 14 mètres, la vitesse est moindre, les frottements plus doux, le rendement est aussi meilleur et les courroies n'ayant qu'une fatigue moitié moindre, font un meilleur service et durent beaucoup plus longtemps.

La disposition la plus ordinaire pour deux pompes conjuguées, c'est d'avoir les deux corps de pompe dans un même plan vertical, fig. 80, l'une ayant sa poulie à droite et l'autre à gauche. On peut aussi disposer deux pompes conjuguées pour être actionnées par les deux volants-poulies d'une machine locomobile ou mi-fixe.

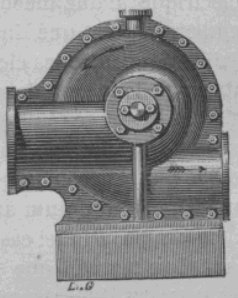


Figure 78.
Elévation de la Pompe centrifuge pour dragages.

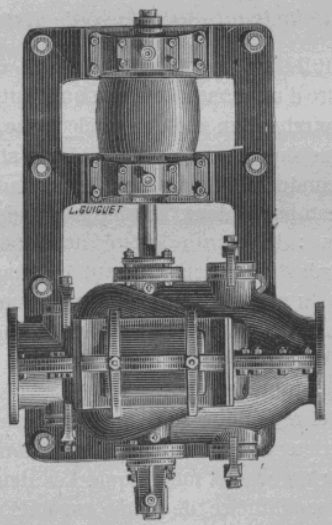
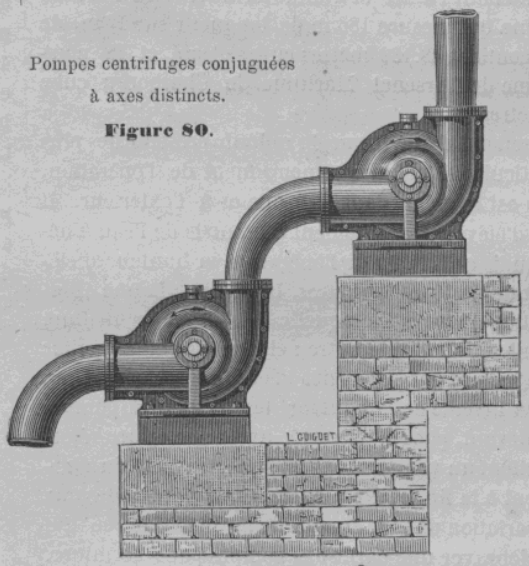


Figure 79. — Plan.

Pompes centrifuges conjuguées à axes distincts.

Figure 80.



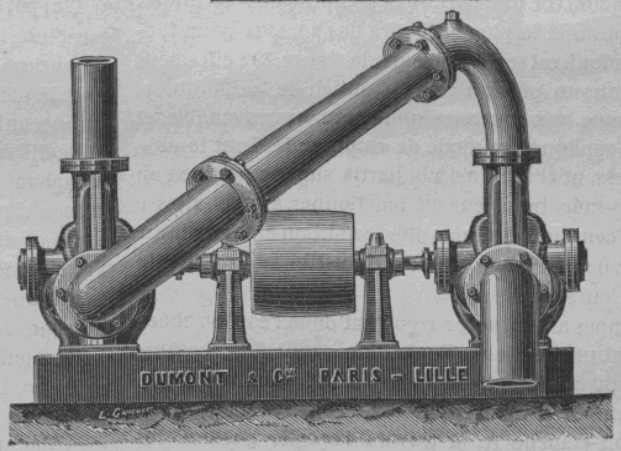


Figure 81. — Pompes conjuguées sur le même axe.

Ordinairement quand on conjugue deux pompes, on leur donne la même vitesse, et elles se partagent intégralement le travail d'élévation. Mais il peut en être autrement si l'on a quelque raison de le faire, par exemple si la force est empruntée à deux sources différentes ; alors la marche de chaque pompe est réglée suivant la force qui lui est appliquée. On peut aussi établir les deux pompes conjuguées sur un seul bâti, avec leur axe commun, ainsi que l'indique la figure 81 : le mouvement leur est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

alors transmis par une large poulie tambour, placée entre les deux pompes.

40. — *Epuisement des formes de radoub.*

La mise à sec des navires dans les formes de radoub exige l'enlèvement rapide d'une grande masse d'eau : 18.000 mètres cubes pour les petites formes, 25 à 30.000 pour les moyennes, et 40.000 pour les grandes comme au Havre et à Toulon. Ces chiffres sont même bien dépassés maintenant : ainsi la grande forme n° 4 du Port de Dunkerque qui mesure 186 m. de longueur sur 19 m. de largeur contient 48.186 mètres cubes d'eau, et la nouvelle forme de l'Arsenal Maritime de Cherbourg cube 55.340 mètres.

L'épuisement d'une forme de radoub présente de plus cette particularité qu'au commencement de l'opération, le niveau est le même dans la forme et à l'extérieur. Il n'y a pas d'élévation proprement dite, mais de l'eau à déplacer, tandis qu'à la fin de l'opération, la hauteur d'élévation est de 8 à 10 ou 12 mètres. Il y a donc là une énorme variation de travail à laquelle la pompe centrifuge se prête mieux que toute autre : elle peut en effet débiter à chaque instant des quantités d'eau sensiblement en proportion inverse de la hauteur, tandis que les pompes à piston devant, pour la sécurité, avoir une allure régulière, débitent un volume d'eau presque constant du commencement à la fin, et il y a entre ces deux périodes une énorme variation dans le travail de la machine, ce qui oblige à débrayer une partie des pompes pour terminer.

La disposition la plus ordinaire des pompes pour formes de radoub est représentée par la figure 79 : elles sont placées dans un puisard vers le milieu de sa hauteur, ce qui donne aux courroies une longueur convenable, et permet d'appliquer ce mode de commande. Tout le mécanisme essentiel est ainsi à la partie supérieure, bien en vue, et les machines peuvent fonctionner à une vitesse normale, comme dans une usine, condition essentielle au point de vue de l'économie de combustible et de la durée de toutes leurs parties.

Les pompes ainsi placées reçoivent donc l'eau en charge pendant une partie de l'opération ; toutefois, comme elles ne peuvent elles-mêmes être dans l'eau, à cause des courroies, elles sont séparées de l'eau de la forme par une cloison-étanche A, à travers laquelle passent les tuyaux d'aspiration.

Pour mieux utiliser la force motrice, on peut avoir une grosse pompe pour la première partie de l'opération et une plus petite pour le reste, alors les choses sont combinées pour que la machine ait une vitesse sensiblement uniforme du commencement à la fin, quelques minutes suffisent pour embrayer ou débrayer les pompes : c'est ce qui a été fait pour la forme de radoub de Bordeaux.

C. Combes.

Four de la Compagnie électrique de Cleveland.

Le four électrique de Cleveland (Ohio), est une caisse en briques réfractaires de 1m,50 sur 0,30 et 0m,30 de profondeur, avec ouvertures dans le couvercle pour la sortie des gaz produits pendant l'opération.

Deux énormes charbons, de 7 centimètres de longueur, amènent le courant électrique d'une machine dynamo, donnant 1.575 ampères avec une intensité de 46,7 volts. L'étincelle jaillissant entre les électrodes de charbon agit sur les matières mélangées à du charbon et les met en fusion. Le métal en fusion se réunit à la partie inférieure du four sur une sole en charbon fin.

On prétend que le procédé est très économique et qu'il permettra bientôt de produire l'aluminium au prix de 4 fr. 50 c. à 5 francs le kilogramme, auquel cas il deviendrait, à volume égal, aussi bon marché que le cuivre, sur lequel ses propriétés spéciales lui assureraient un grand avantage.

(Journal of the Franklin Institute.)

Terrier-Fontaine et Widmann.

Servo-moteur hydraulique, à grande distance.

L'appareil dont il s'agit permet de régler à distance, par l'intermédiaire d'une conduite d'eau ou d'autre fluide comprimé, la marche d'un moteur quelconque, et cela avec la même précision, la même facilité que si la main du mécanicien conduisait directement le moteur.

Le dispositif comporte deux éléments principaux et complémentaires : le *manipulateur* actionné par le mécanicien, le *répétiteur* reproduisant à distance tous les mouvements du manipulateur, et les transmettant à l'organe de réglage du moteur, qui est tantôt une valve, tantôt une boîte de distribution, un appareil de détente, de changement de marche, etc..

Manipulateur et répétiteur sont formés chacun d'un cylindre, à l'intérieur duquel se déplace un piston, actionné en dessous par un ressort métallique. Les deux cylindres sont de même diamètre, de même capacité et reliés par un tuyau de forme quelconque.

Supposons que les cylindres soient remplis de liquide à une certaine pression, la charge, sur chaque piston, sera identique et équilibrée par les ressorts correspondants ; les flexions de ces ressorts (construits d'égale force) seront égales entre elles. Si donc le mécanicien peut faire varier la pression à volonté, la flexion de chacun des ressorts variera simultanément de quantités égales. Et comme cette flexion est mesurée par le déplacement des pistons du manipulateur et du répétiteur, ceux-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ci exécuteront exactement les mêmes mouvements.

En mettant le cylindre du manipulateur en communication avec une conduite d'eau en charge, venant par exemple d'un accumulateur, on fait monter la pression et les deux ressorts se trouvent comprimés. En établissant, au contraire, la communication avec une conduite de retour, la pression diminue dans les deux cylindres et les ressorts se détendent. Pour obtenir ces effets inverses, suivant besoin, le conducteur agit sur une boîte de distribution comparable à la boîte des appareils hydrauliques du système Twedell, au moyen d'un jeu de leviers : l'un des leviers se meut autour d'un tourillon porté par le piston et participant à tous les déplacements de ce dernier. La combinaison rappelle la commande du servo-moteur Farcot appliqué à la direction des navires. A l'extrémité opposée de la conduite, le piston du répétiteur actionne la soupape de distribution ou la valve du moteur, par l'intermédiaire d'un système articulé semblable et, conséquemment, place ce moteur dans une situation conforme à la sienne propre.

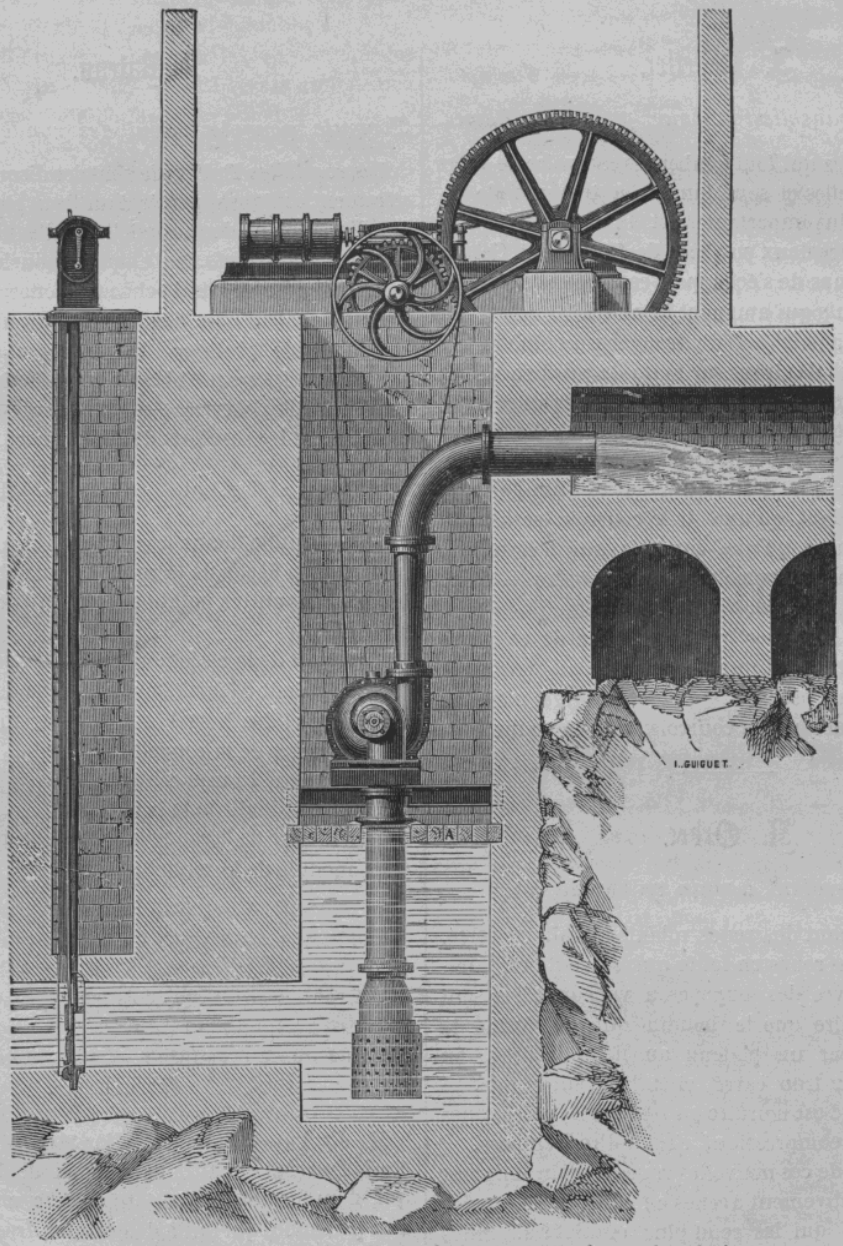


Figure 82. — Disposition ordinaire des pompes pour formes de radoub.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Appareils de Mécanique générale, de Levage et de Pesage.

J. Pelletier.

Courroie de transmission pour grandes vitesses.

Parmi les causes qui font tomber les courroies de leurs poulies lorsque celles-ci sont lancées à très grande vitesse, l'une des plus importantes est la nappe d'air qui s'interpose entre les deux surfaces de frottement. Cet air n'ayant pas le temps de s'échapper, cause dans la marche des soubresauts qui amènent la chute.

Un inventeur anglais vient d'y trouver un remède très simple. Il pratique des trous sur toute la surface de la courroie à des intervalles de 2 à 3 centimètres entre eux; l'air trouvant toutes ces ouvertures libres s'échappe par là et les expériences ont démontré que ce genre de courroie marche avec une grande régularité. Il importe de remarquer cependant qu'une telle courroie sera plus lourde et plus chère qu'une courroie qui, n'étant pas perforée, aurait sa résistance avec une moindre section. *(Engineering, London.)*

Il est permis de s'étonner qu'en présence de ce grave inconvénient (si tant est que le procédé ait vraiment l'efficacité qu'on lui prête), *l'inventeur anglais* n'ait pas songé à perforer, non pas la courroie, mais la poulie.

M. Orbec.

Roue-volant à main en verre.

On fait maintenant des roues-volants à main en verre, pour remplacer les roues en fonte qui servent ordinairement à la manœuvre des soupapes à vapeur. Elles sont pleines : c'est-à-dire que le boudin qui en forme la jante se relie, par un plateau au lieu de bras, au moyeu percé d'un trou carré, et emboité sur la tige.

Le verre employé est noirâtre ou très foncé, et les roues sont moulées par compression, c'est à-dire trempées.

Les avantages de ces nouvelles roues à main sont leur bas prix, comparativement à celles en fonte, et leur moindre conductibilité qui les rend plus maniables. Elles offrent sur les roues en bois, l'avantage d'être beaucoup plus solides, et plus durables. Elles sont insensibles aux variations atmosphériques, à l'humidité, à la vapeur, etc., et enfin plus faciles à tenir propres.

(*The American Engineer, New-York.*)

Rateau.

Formule pour le calcul des rondelles Belleville.

Les *rondelles Belleville* sont des disques en acier légèrement coniques, percés d'un trou circulaire au centre. En accolant deux rondelles Belleville par leur base, on forme un *couple*. En empilant plusieurs couples, on constitue des ressorts de choc très énergiques.

Pour le calcul d'un ressort, il serait désirable d'avoir une formule pratique. Une analyse approximative a permis à M. Rateau d'obtenir la relation suivante qui peut rendre d'utiles services ; car il a vérifié qu'elle suit très exactement les résultats de l'expérience.

$$P = \frac{1}{2}\pi E \log.\,nat.\,\frac{D}{d}\,\frac{fe^3}{(D-d)^2}\,(1-r)\,(1+mr+mr^2).$$

Cette formule donne les charges P, en fonction du rapport r, de la flèche de la rondelle sous charge à la flèche initiale. Les autres notations présentent la signification suivante :

π, rapport de la circonférence au diamètre ;

E, coefficient d'élasticité ou module de Young (il convient de prendre E égal à $22{,}5\,t$ par millimètre carré) ;

D, diamètre de la rondelle ;

d, diamètre du trou central ;

f, flèche initiale de la rondelle ;

e, épaisseur de la rondelle (supposée uniforme) ;

m, module de la rondelle, égal à $\frac{1}{2}\frac{f^2}{e^2}$.

S. Barbier.

Barème de la résistance et des moments d'inertie des métaux.

M. Le Poultel a offert à la *Société des Ingénieurs civils* l'ouvrage dont nous venons de donner le titre et qui, d'un format très portatif, est de nature à épargner aux personnes qui ont à déterminer fréquemment la résistance ou les dimensions des pièces métalliques les calculs fastidieux que nous connaissons tous.

Cet ouvrage est disposé avec beaucoup de méthode et d'intelligence.

On y trouve directement, dans des tableaux très détaillés, les résistances à la traction, à la compression, à la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

torsion et enfin, à la flexion, de pièces métalliques de diverses formes, dimensions et nature.

Nous insisterons particulièrement sur la résistance à la flexion qui donne lieu aux cas les plus différents et aux calculs les plus laborieux.

Il y a cinq tables relatives aux diverses sections employées en pratique, savoir : carrée, rectangulaire, triangulaire, circulaire pleine et creuse, et à double T.

Pour chacune de ces sections, les tables donnent les coefficients de charge relatifs aux diverses dimensions pratiques des pièces métalliques de ces modèles.

De plus, pour tenir compte de la nature du métal et des conditions dans lesquelles la pièce travaille, on multiplie le coefficient de charge précédent par un coefficient de résistance donné dans huit tables dont chacune correspond à une position telle que : solide encastré à une extrémité et libre à l'autre, solide encastré à une extrémité et supporté à l'autre, solide supporté à chacune de ses extrémités, etc., chaque tableau contenant d'ailleurs les chiffres relatifs à un certain nombre de métaux, tels qu'acier fondu, tôle d'acier, fer, tôle de fer, fonte, cuivre, etc..

Nous allons donner un exemple de la facilité avec laquelle ce petit livre permet de trouver le résultat désiré. Supposons qu'on veuille savoir quelle charge peut supporter au milieu un fer double T de 0,150m de hauteur, 0,075m de largeur d'ailes et 10 millimètres d'épaisseur d'âme, encastré à ses deux extrémités.

On cherche dans la table relative au coefficient de charge d'une pièce de cette forme le chiffre correspondant aux dimensions indiquées, on trouve 1225.

Le cas d'encastrement aux deux extrémités et de charge au milieu correspond à la position n° 7 dans laquelle le coefficient est de 10 pour le fer. Il suffira donc de multiplier par 10 le nombre déjà trouvé de 1225, ce qui indique qu'un fer à double T des dimensions indiquées et d'*un mètre de portée* peut supporter au milieu un poids de 12.250 kil. En divisant ce chiffre par la portée réelle de la poutre, on a la charge qu'elle pourra supporter.

Il va sans dire que, connaissant le coefficient de travail avec lequel sont calculés les chiffres donnés dans ces tableaux, on peut passer sans difficulté aux charges que supporteraient les pièces pour des coefficients de travail différents.

Ce petit recueil nous semble appelé à rendre de réels services pour les calculs usuels de résistance des matériaux qui se présentent à chaque instant dans la pratique (1).

(1) A. Le Poultel, libraire-éditeur, 9, rue Victor-Cousin, à Paris.

Langlois.

Pile nouvelle avec vase électrode en charbon.

Une grande simplification des piles vient d'être obtenue grâce au vase électrode de M. Langlois. C'est un récipient en argile, bois ou métal, revêtu à l'intérieur de feuilles ou plaques de charbon parfaitement adhérentes et reliées à un cercle de cuivre extérieur au moyen de boulons à écrous. Ce vase sert d'électrode positif. La pile est ainsi réduite à sa plus simple expression, c'est à-dire, à un vase et un zinc.

On juge des avantages que présente cette disposition : un des grands inconvénients des piles est en effet leur forme compliquée qui nuit à leur bon entretien et rend longs et pénibles le montage et le démontage.

Le vase en charbon de M. Langlois constitue un élément très robuste, facilement maniable et demeurant, avec peu de soins, de la plus grande propreté. Fabriqué en chêne, en noyer ou en acajou verni, avec une forme rectangulaire et une doublure de graphite au lieu de charbon, il forme un élément d'une durée illimitée, en même temps qu'un meuble élégant qui ne dépare nullement un cabinet de travail.

L'inventeur maintient l'emploi du bichromate de potassium, qui ne répand aucune odeur. Une pile composée de quelques vases électrodes donne, paraît-il, les meilleurs résultats pour l'éclairage par l'incandescence.

P. Ostberg.

Composition et fabrication du métal Mitis.

Le *Métal Mitis* dont M. Peter Ostberg, de Stockholm, est l'inventeur, est une sorte de fer ou d'acier coulé obtenu par un procédé des plus ingénieux. Ce procédé est basé sur ce fait bien connu que certains alliages ont un point de fusion notablement inférieur à ceux des métaux qui le composent.

On chauffe, à la température la plus élevée possible, dans un creuset, du fer en tournure et l'on y ajoute de la fonte contenant quelques centièmes d'aluminium.

Comme le point de fusion de l'alliage de fer et d'aluminium est de 250 degrés au-dessous de la température des métaux composant l'alliage, le métal devient très liquide : on peut le couler dans des moules sans être obligé de se presser, et sa fluidité facilite l'échappement des gaz, de sorte qu'on obtient des pièces très saines et d'une ténacité très considérable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Expositions, Brevets et Divers.

L. et A. Pécard frères.

Batteuses perfectionnées à grand travail, et Machines à faucher et à moissonner.

La *Maison Pécard*, fondée en 1854 à Nevers, par M. Pécard père, ravi trop tôt à l'honorable estime de tous ceux qui l'ont connu, continue sous la direction de ses fils, MM. Louis et Auguste Pécard, à mériter l'excellente réputation qui a résulté, dès le principe, de la perfection et des soins spéciaux apportés à la construction de tous les instruments et machines diverses qu'elle livre au public.

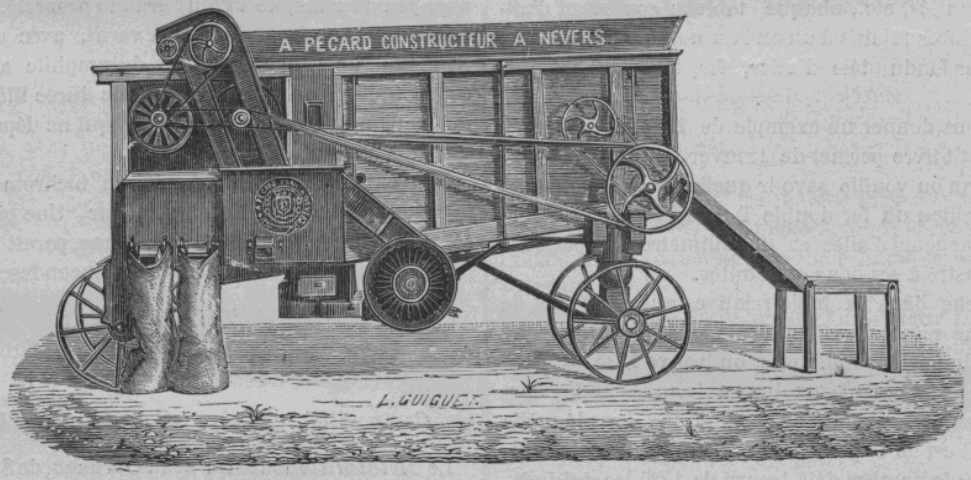


Figure 83. — Batteuse à grand travail, système Pécard.

Les Machines à battre brevetées, de la *Maison Pécard* figure 83, diffèrent des autres en ce sens que, tandis que les pailles battues tombent sur le plan incliné, les balles et les menues pailles sont projetées à l'autre extrémité, ce qui permet d'employer ces batteuses aussi bien dans les granges que dans les battages en plein champ.

Elles sont très ouvertes de tous côtés : par conséquent d'un accès facile dans toutes leurs parties, qui peuvent être surveillées pendant le fonctionnement sans l'aide d'une échelle, et l'on peut de suite en apercevoir le moindre dérangement. Les bâtis sont boulonnés solidement et non *simplement chevillés* : leurs parois latérales, au lieu d'être simplement *ferrées avec de la tôle mince*, sont garnies de planches à parquet très sèches et solidement fixées, qui en assurent la rigidité parfaite, ce qui *ne les empêche pas d'être garnies de tôle intérieurement* aux endroits où elles sont en contact avec les *grains ou les pailles*. Les bâtis ainsi maintenus ne peuvent se gauchir, ni fléchir sous la charge des accessoires qui suivent toujours l'entreprise des battages.

Les nouvelles battes du batteur sont en forme de cornières cannelées à *l'éteau limeur* ; elles sont réunies aux tourteaux avec des boulons à doubles écrous, ce qui empêche tout desserrage pendant le fonctionnement. Les batteurs, ainsi que les autres mouvements, sont parfaitement équilibrés, et les bielles qui communiquent le mouvement d'oscillation aux tables sont en bois et flexibles, et, par suite, ne peuvent s'user ni se casser.

En outre, de chaque côté du batteur ont été adaptées deux buses latérales qui aspirent les otons ou autres parties ayant échappé au premier battage, et les repassent tangentiellement entre le batteur et le contre-batteur, où elles reçoivent alors *un deuxième battage*, ce qui n'a pas lieu dans les batteuses à aspiration par la partie centrale du batteur.

La batteuse représentée figure 83 est disposée pour battre toutes les céréales, et, par une disposition spéciale, on peut faire passer la paille en bout ou en travers. Elle a tous les avantages précédents et, en outre, elle est mu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nie d'un appareil à double vannage rendant le grain propre pour le marché : toutes les petites graines étrangères étant retirées et classées à part. Elle possède une chaîne à godets élevant les grains et les projetant dans un deuxième tambour parallèle au batteur, où ils sont mis en mouvement par une hélice qui les rapproche progressivement de la boîte, d'où ils tombent dans les sacs. Pendant que l'hélice opère ce mouvement de rapprochement des grains, ceux-ci sont repoussés par un ventilateur et sont en même temps aspirés par la partie tangentielle du batteur. Ces deux forces de propulsion et d'aspiration combattent le rapprochement opéré par l'hélice, ce qui sépare du grain toutes les balles et matières légères en les entraînant au batteur, tandis que le blé, plus lourd, continue à avancer et tombe aux sacs.



Figure 84. — Machine à faucher, *la Nouvelle Triomphante*.



Figure 85. — La précédente, transformée en Moissonneuse.

Un modèle spécial, à lanceur et à chaîne à godets, a été construit : son but principal a été d'arriver à ébarber l'orge et à supprimer la chapelure des blés. Il faut, pour produire un bon travail, actionner la machine au moyen d'une locomobile de 7 à 8 chevaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La *batteuse Pécard* est la *seule* de toutes les machines de construction française ayant pris part aux essais comparatifs et dynamométriques organisés par la *Société des Agriculteurs de France*, en octobre 1880, sous le contrôle des membres de la section du Génie rural.

Aux grands concours régionaux de Marseille et de Clermont-Ferrand, les jurys, ayant reconnu le bon travail des machines Pécard et constatant qu'elles laissent moins de *Blé* dans les pailles que toutes les autres batteuses, lui ont décerné les premiers prix : médaille d'or et prime de 400 francs. Au concours général de Nevers, en 1886, la *Maison Pécard* a également obtenu le premier prix, médaille d'or grand module. Et enfin, la même machine a obtenu au concours Régional de Nevers 1887, le premier prix, consistant en une médaille d'or et une somme de 500 francs, plus un diplôme d'honneur de la *Société d'Encouragement pour l'Agriculture*.

La figure 84 représente la faucheuse : la *nouvelle Triomphante* à deux leviers, qui a été présentée pour la première fois au concours général de Nevers, au mois de janvier de cette année 1887. Elle a été reconnue parfaite à tous les points de vue, par le jury, qui lui attribua la médaille d'argent pour sa bonne construction.

Les avantages qu'elle offre avec ses dispositions d'un genre absolument nouveau en font la Faucheuse de l'avenir, par excellence.

Son bâti d'une seule pièce, sans un seul boulon, assure la stabilité de tous les organes. Les arbres et engrenages, tous supportés dans ce bâti, ne peuvent subir aucune variation, ce qui offre divers avantages.

1° Les frottements sont réduits au *minimum*, ce qui assure la légèreté de traction, chose très estimée par les chevaux surtout.

2° L'usure normale seule est possible, cela évite les remplacements fréquents de pièces usées prématurément sans profit, ainsi que les arrêts et ruptures qui en sont la conséquence directe, par suite, économie de temps et d'argent, ce qui est également très estimé par les agriculteurs.

Les engrenages ont les dentures larges et solides, ils sont renfermés dans le bâti où ils sont protégés par un couvercle qui les met à l'abri de tous corps étrangers, évitant en même temps les accidents. Les arbres sont tous en acier et tournent dans des coussinets en bronze faciles à remplacer à très peu de frais.

Les mouvements d'embrayage et de débrayage sont instantanés ; ils sont les plus simples, les plus faciles et les mieux compris de toutes les Faucheuses connues.

Un nouvel arrangement permet d'élever parallèlement au sol, la barre coupeuse, solidement maintenue par deux étais en acier et articulée à deux endroits, ce qui permet de couper très haut lorsqu'il le faut.

Les doigts sont garnis de doubles plaques en acier, de même qualité que les sections des scies, ce qui est très important. Les scies sont faites avec des sections à angles rentrants, et en acier de première qualité.

La figure 85 représente la *nouvelle Triomphante*, transformée en moissonneuse au moyen de l'adjonction d'un appareil moissonneur spécial d'un prix très modéré, qui offre une grande ressource pour la petite culture, où l'acquisition d'une Faucheuse-Moissonneuse combinée à râteaux automatiques ne serait pas en rapport avec la quantité de travail que l'on peut fournir à cette machine.

L'appareil à moissonner est encore d'une grande utilité pour les éleveurs qui ont la majeure partie de leurs terres en prairies, et qui ne font que très peu de céréales.

Il y a aussi un grand intérêt à se servir de la faucheuse munie de son appareil à moissonner, dans les pays où les champs contiennent beaucoup d'arbres fruitiers, car la machine, d'une manœuvre facile, est moins encombrante qu'une moissonneuse.

Chaque faucheuse est munie d'une boîte à outils, contenant : 1 clef anglaise de 25 centimètres, 1 clef double, 1 burette, 1 paire de pinces, 1 lime et son manche, 1 cadenas et sa clef, 2 doigts et boulons de rechange, 2 sections et 12 rivets, 12 goupilles américaines, 6 bouchons de trous graisseurs et une feuille d'instruction.

La Faucheuse *la nouvelle Triomphante* construite avec les meilleurs matériaux et possédant la stabilité que seule peut lui assurer son genre de construction, est assurément la meilleure Faucheuse qui ait jamais été offerte sur le marché Français, la plus légère de traction, la plus facile à manœuvrer et la meilleure à acheter.

Cette nouvelle Faucheuse possède, en outre de tous ces avantages, un second levier d'inclinaison à l'aide duquel on peut faire instantanément incliner la pointe des doigts soit en les faisant baisser ou en les relevant, selon que l'herbe de la prairie est plus ou moins couchée, selon aussi que l'on désire, pour un instant, couper plus ras ou plus haut à de certaines places, sans toucher à la hauteur normale de la coupe ordinaire.

Émile Bouant.

Nouveau dictionnaire de chimie : *A.-Chaleur* (1).

Voici un nouvel ouvrage qui fera certainement honneur à son auteur. La chimie est aujourd'hui partout, quelques-uns trouvent même qu'elle est devenue bien envahissante; néanmoins, chacun est tenu de se tenir au courant de ses progrès. Elle est, de sa nature, constamment changeante, et c'est pourquoi il est assez difficile d'en suivre les transformations. On y arrivera cependant avec l'aide du dictionnaire dont M. Bouant a pris l'initiative. C'est surtout à ceux qu'intéressent les applications de

(1) 1er fascicule : *A-Chaleur*, un volume grand in-8 de 240 pages. — Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille, à Paris. — Prix : 5 fr.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la chimie que le nouvel ouvrage s'adresse: il renferme un grand nombre d'indications précises et même de recettes pratiques que l'on rencontre rarement dans les ouvrages généraux. Sous ce rapport, les agriculteurs trouveront dans ce premier fascicule beaucoup de sujets : parmi les plus importants, qui les intéressent directement, citons notamment ce qui concerne les alcools, les aliments, les amendements, l'azote et ses composés, le calcium et les corps qui en dérivent, les méthodes d'analyse, les beurres, la bière, les bois, les matières carbonées, les céréales etc.. Tous ces sujets y sont traités avec précision et sous la forme la plus claire.

J. Pelletier.

Restaurations au moyen du ciment métallique.

Le ciment métallique a trouvé son emploi pour la restauration de la colonnade du Louvre, du Pont-Neuf, du Conservatoire des Arts et métiers, du Palais-Royal, etc., etc., où l'on a employé cette composition très résistante au lieu de reprendre par pierres relancées, procédé toujours coûteux. Il se compose d'une *poudre* et d'un *liquide*.

1° La *poudre* : 2 parties en poids d'oxyde de zinc, 2 parties de calcaire dur écrasé, 1 partie de grès pilé, le tout intimement mélangé et broyé ; on ajoute de l'ocre comme colorant en proportions convenables.

2° Le *liquide* : solution saturée de zinc dans de l'acide chlorhydrique du commerce, additionnée d'une partie en poids de chlorhydrate d'ammoniaque égale au 1/6 de celui du zinc dissous. Cette liqueur est étendue des 2/3 de son volume d'eau.

Pour l'emploi, on gâche un kilogramme de poudre avec 30/100 (30 décilitres) de la liqueur.

Lorsque l'épaisseur à reprendre dépasse 3 centimètres on commence par faire un rocaillage avec de la bonne pierre (par économie).

Le ciment métallique durcit très vite et résiste bien.

Résistance à la traction : après quarante-huit heures, 10 kilogrammes par centimètre ; après quatre mois, 48 kilogrammes par centimètre. Résistance à l'écrasement : après une demi-année, 280 kilogrammes.

Ch. Hankey.

Fabrication et qualités du ciment au sucre.

Les maisons de sucre sortent désormais du domaine de l'enfance : M. Thomson Hankey vient (disent les journaux américains), de découvrir que le sucre de canne mêlé à la chaux, forme un composé qui a les propriétés les plus remarquables.

De la chaux commune et de la cassonnade en poudre, mêlées par parties égales, constituent, délayées dans l'eau, un ciment d'une force exceptionnelle : il peut servir non seulement à joindre solidement les pierres ensemble, mais aussi les morceaux de verre.

De même, d'autres Américains auraient employé avec le même succès la mélasse de sucrerie à la préparation de ciments très résistants, pour ciments hydrauliques.

Or, il paraît que ces procédés ne seraient pas aussi neufs qu'on semble le dire, et les journaux anglais soutiennent que l'emploi des mortiers au sucrate de chaux était connu, dans l'Inde, de toute antiquité.

Au siècle dernier, lorsque Hyder-Ali assiégeait Madras, les défenseurs improvisèrent des murs de fortifications en briques, lesquels subsistèrent jusqu'en 1859 ; à cette époque, on dut les démolir, et on n'y parvint qu'avec les plus grandes difficultés ; les briques faisaient corps avec le mortier dont on ne pouvait les détacher.

On a retrouvé dans les archives des documents indiquant que ce mortier avait été fait avec un mélange de sucre brut, de chaux de coquilles et de sable de rivière. On fait même encore aujourd'hui à Madras des enduits très résistants avec un ciment contenant du sucre.

On sait, enfin, que l'introduction du sucre dans le plâtre de Paris donne de très bons résultats les modèles ont ainsi plus de dureté et de poli.

Exposition de 1889.

Classe 64 (Suite).

Hygiène et assistance publique.

Appareils pour le transport, la réception et le traitement des immondices.

Appareils et procédés pour la filtration des eaux.

Appareils destinés à la prophylaxie des maladies transmissibles : procédés, produits et instruments de nettoiement, de stérilisation et de désinfection.

Appareils et instruments d'ensevelissement et de destruction des cadavres dans les cimetières et sur les champs de bataille : crémation.

Plans, modèles, et documents des services d'hygiène dépendant de l'état des départements et des communes.

Matériel et procédés d'hygiène professionnelle et industrielle.

Plans, modèles, agencements, mobiliers d'hôpitaux, d'asiles divers, de maisons de refuge, de retraites, d'aliénés, de crèches, etc.. Plans, modèles, types d'ambulances civiles et militaires.

Classe 65.

Matériel de la Navigation et du Sauvetage.

Dessins et modèles de cales, bassins de radoub, docks, flottants, etc..

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dessins et modèles des bâtiments en tous genres usités pour la navigation fluviale et maritime. Types et modèles des systèmes de construction adoptés dans la marine marchande et militaire. Torpilleurs.

Canots et embarcations.

Matériel du gréement des navires : grues, cabestans. Vireurs. Timonerie.

Armement.

Pavillons et signaux. Appareils destinés à prévenir les collisions en mer. Bouées, balises, etc..

Matériel et exercice de natation, de plongeage et de sauvetage ; flotteurs, ceintures de natation, etc.. Cloches à plongeur; nautilus, scaphandres, etc.. Bateaux sous-marins; matériel de sauvetage maritime, porte-amarres, bateaux dits *life-boats*, etc.. Matériel du sauvetage pour les incendies et autres accidents.

Navigation de plaisance.

Classe 66.

Matériel et procédés de l'Art militaire.

Travaux du génie militaire et fortifications.

Artillerie, armes, affûts et projectiles de toute sortes.

Equipement, habillement et campement.

Matériel des transports militaires.

Topographie et géographie militaires.

GROUPE VII.

Produits alimentaires.

Classe 67.

Céréales, produits farineux avec leurs dérivés.

Froment, seigle, orge, riz, maïs, millet et autres céréales en grains et en farine.

Grains mondés et gruaux. Fécules de pommes de terre, de riz, de lentilles, etc., gluten.

Tapioca, sagou, arrow-root, fécules diverses, produits farineux mixtes, etc..

Pâtes dites d'Italie, semoules, vermicelles, macaronis.

Préparations alimentaires propres à remplacer le pain : nouilles, bouillies, pâtes de fabrication domestique.

Classe 68.

Produits de la Boulangerie et de la Pâtisserie.

Pains divers avec ou sans levains ; pains de fantaisie et pains façonnés ; pains comprimés pour voyages, campagnes militaires, etc. ; biscuit de mer.

Produits divers de pâtisserie propres à chaque nation. Pains d'épice et gâteaux secs susceptibles de se conserver.

Classe 69.

Corps gras alimentaires, laitages et œufs.

Graisses et huiles comestibles.

Laits frais et conservés; beurres salés et frais ; fromages.

Œufs de toutes espèces.

Classe 70.

Viandes et poissons.

Viandes salées de toute nature. Viandes conservées par divers procédés. Tablettes de viande et de bouillon. Jambons et préparations de viandes. Volailles et gibiers.

Poissons salés, encaqués, morues, harengs, etc. ; poissons conservés dans l'huile : sardines, thon mariné, etc..

Crustacés et coquillages : homards, crevettes, huîtres ; conseves d'huîtres, d'anchois, etc..

Classe 71.

Légumes et fruits.

Tubercules : pommes de terre, etc..

Légumes farineux secs : haricots, lentilles, etc..

Légumes verts à cuire : choux, etc..

Légumes, épices : oignons, ail, etc..

Salades, cucurbitacés, citrouilles, melons, etc..

Légumes conservés par divers procédés.

Fruits à l'état frais ; fruits secs et préparés ; prunes, figues, raisins, etc..

Fruits conservés sans le secours du sucre.

Classe 72.

Condiments et stimulants; sucres et produits de la confiserie.

Epices : poivres, canelles, piments, etc.. Sel de table. Vinaigres. Condiments et stimulants composés : moutarde, karis, sauces, etc..

Thés, cafés et boissons aromatiques ; cafés de chicorée et de glands doux, chocolats.

Sucres destinés aux usages domestiques et autres.

Produits divers de la confiserie : dragées, bonbons de sucre, fondants, nougats, angélique, anis, confitures et gelées, fruits confits, fruits à l'eau-de-vie.

Sirops et liqueurs sucrées.

Classe 73.

Boissons fermentées.

Vins ordinaires, rouges et blancs.

Vins de liqueurs et vins cuits, vins mousseux.

Cidres, poirés et autres boissons tirées des céréales.

Boissons fermentées de toute nature.

Eaux-de-vie et alcools.

Boissons spiritueuses, genièvre, rhum, tafia, kirsch, etc..

Clermont (Oise). — Imprimerie DAIX Frères, 3, Place Saint-André. — Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage.

SOMMAIRE. — N° 233. — **Chronique du mois.** — *Jules André*, Essai sur la suppression du crédit (*suite*), p. 141 — **Générateurs, Moteurs et Pompes.** — *Merlin et Cie*, Machines à vapeur fixes, demi-fixes et locomobiles, p. 142.— *Umbach*, Tiroir additionnel d'échappement de vapeur, p. 143. — *Locoge et Rochard*, Machines rotatives pour comprimer l'air, ventiler ou faire le vide, p. 144. — *Oclert*, Arrêt instantané des machines à vapeur, p 144. — **Outils et Machines-Outils.** — *Luke et Spencer*, machine pour polir les cylindres de meunerie, p. 145. — *Bornet*, La charbonnière, haveuse mécanique, p. 145. — *P. Lombard*, Système de marteau-pilon à courroie, p. 147. — *G. de Molinari*, Outillage mécanique de l'isthme de Panama, p. 148. — **Expositions, Brevets et Divers.** — *Merlin et Cie, à Vierzon (Cher)*, Batteuses de tous systèmes, pour le blé, les graines fourragères, le trèfle, etc., p. 149. — *Tricoche*, Notes sur la construction des paratonnerres. p. 151. — *Mairesse*, Fabrication des pommes de terre séchées, p. 154. — *Exposition de* 1889, classification générale (*suite et fin*), p. 156.

Chronique du Mois.

Jules André.

Essai sur la suppression du crédit. (Extrait de la Vlaamsche Bakkersgazet.)

(Suite.)

2e. — *Moyens à employer pour y arriver.*

Recherchons maintenant les meilleurs moyens d'arriver au résultat que nous préconisons, et nous aurons trouvé un remède contre la plaie qui ruine le commerce.

A première vue, ce n'est pas facile de supprimer le crédit, dira-t-on.

C'est évident : mais avec de la volonté, de l'ensemble, de l'union, nous renverserons facilement les obstacles qui se dressent devant nous. Cette volonté, elle est toute trouvée, car dès qu'il s'agit de ses intérêts, on est de suite à l'ouvrage.

Quant à l'union, nous savons qu'elle fait la force des Etats, pourquoi ne ferait-elle pas la nôtre ?

Elle nous est nécessaire et elle doit être la force, la base de notre syndicat, nous devons marcher la main dans la main, vers le but que nous convoitons, pour notre intérêt, comme pour celui de la classe ouvrière.

Mais, pour atteindre notre but, il nous manque quelque chose, un concours puissant nous est indispensable ; c'est celui de nos Représentants, celui de ceux qui ont été nommés en majeure partie par nous, commerçants. Leur premier devoir est donc de répondre généreusement à notre appel, d'appuyer notre cause loyale et juste, devant les Chambres.

Au début de la formation de notre syndicat, le premier de nos soins a été de faire une démarche en faveur de l'ouvrier, afin de faire cesser les différends qui ont amené la grève d'Amercœur, en demandant aux Chambres de bien vouloir s'occuper au plus tôt de la législation sur les conseils d'arbitrage.

Nous estimions que cette loi décrétée mettrait fin à la grève et rendrait moins précaire la situation faite aux ouvriers et aux commerçants.

Dans une de nos dernières réunions, nous avons décidé que nous adresserions une nouvelle requête à la Chambre des Représentants, dans le but d'obtenir le paiement des salaires tous les huit jours, comme en Angleterre.

A cet effet, des feuilles ont été envoyées à un certain nombre de commerçants de chaque location importante de l'arrondissement, lesquels ont bien voulu se charger de les faire signer par leurs connaissances.

Cette besogne terminée, nous adresserons une invitation à chacun des représentants de notre arrondissement, pour les prier de bien vouloir se trouver à Charleroi, où quelques délégués de notre syndicat seront chargés de leur remettre la pétition en question, avec soin de leur faire ressortir les immenses avantages qui résulteraient pour tous de ce que l'ouvrier fût payé tous les huit jours.

Ayant obtenu la faveur de voir nos requêtes bien accueillies, notre tâche serait beaucoup simplifiée, et nous posséderions alors les principaux éléments de succès pour conduire convenablement notre entreprise.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est ce que nous allons essayer de démontrer.

Dans toute maison de commerce, il y a, naturellement, deux sortes de dettes :

1° les dettes reconnues,

2° les dettes non reconnues.

Ceci posé, à tous les clients qui nous seront redevables, nous tiendrons le langage suivant : « d'après les décisions de notre syndicat, à partir de maintenant, il nous est strictement défendu de faire encore le moindre crédit, quel qu'en soit le motif.

« Il y a cependant une exception à cette règle. Pour tous ceux qui auront reconnu leur dette, le crédit existera encore pendant huit jours, mais pour les autres plus de crédit, à moins qu'ils ne veuillent reconnaître leurs dettes. »

La semaine terminée, nos clients seront en possession de l'argent avec lequel ils devaient nous payer. Cet argent, ils le tiendront et il leur servira à l'achat des choses qui leur seront nécessaires pendant les huit jours suivants.

Seulement, ils devront reconnaître cette avance, qui, jointe à l'ancienne, sera inscrite sur un carnet, que nous remettrons à chacun de nos clients.

A partir de ce moment, plus de crédit : la vente se fera au comptant, et quand les ouvriers pouront raisonnablement donner un à-compte, ils le feront.

Cet à-compte sera déduit de la somme due et en dessous de l'opération, le fournisseur appliquera son cachet, afin d'éviter la fraude.

Chaque client endetté devant toujours être en possession d'un carnet, jusqu'à l'expiration de sa dette, on pourra toujours facilement être renseigné sur son compte.

Qu'il se présente, n'importe où, grâce à l'inspection de son carnet, nous trouverons toujours, ou la permission de fournir, s'il a satisfait son créancier, ou la défense, s'il ne l'a pas fait.

De cette façon, nous ne ferons pas de tort à nos collègues et nous serons bien certains d'une chose importante : c'est que nos dettes ne grossiront plus. Ce sera déjà un immense avantage!

Quant à ceux qui se montreront récalcitrants, le syndicat se chargera de faire rendre justice par un ou plusieurs avocats, qui feront le nécessaire, sans exiger de trop grands honoraires.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

Merlin et Cie,

Machines à vapeur fixes, demi-fixes et locomobiles,

Les ateliers de MM. Merlin et Cie, établis à Vierzon (Cher), ont été spécialement organisés pour la construction des machines à vapeur et chaudières de tous systèmes. On y établit également bien les machines fixes, demi-fixes et locomobiles, horizontales ou verticales.

Les chaudières, type locomobile ou demi-fixe, sont fabriquées avec les meilleures tôles de fer et rivées avec le plus grand soin.

Les accessoires se composent des soupapes de sûreté, du manomètre avec son robinet, des deux robinets de jauge et de niveau d'eau, un robinet d'alimentation, un robinet de vidange, un robinet de prise de vapeur, la grille du foyer, la porte du gueulard, la boîte à fumée, la cheminée, le cendrier et les tampons autoclaves, le bouchon de remplissages, le sifflet, quatre tubes en verre de niveau d'eau de rechange.

De même pour les machines mi-fixes transportables, à chaudière verticale : cette dernière est à foyer intérieur et circulaire. Le mécanisme est en tout point semblable à celui des locomobiles horizontales que nous allons décrire. La chaudière repose sur un socle en fonte, qui sert en même temps de cendrier. Ces machines arrivent toutes montées et prêtes à fonctionner ; elles occupent très peu de place et s'appliquent, sans distinction, à toutes les industries.

La figure 86 représente le type perfectionné de machine à vapeur locomobile.

Les chaudières de ces locomobiles ont le foyer intérieur en acier doux : toutes les tôles sont de premier choix, parfaitement ajustées et rivées en fer doux ; le gueulard, ou porte du foyer, est construit de façon à éviter toutes espèces de fuites causées par le refroidissement. Elles sont également pourvues d'un boulon contenant un métal fusible, placé au ciel du foyer, indiquant, par sa fusion, le manque d'eau dans la chaudière. La grande surface de chauffe permet une grande économie dans la dépense du combustible, et facilite la combustion des charbons de qualités inférieures, et du bois. Ce modèle est muni d'un réchauffeur d'eau d'alimentation, d'un bassin à eau fixé au corps de la chaudière, et d'un clapet de sûreté au tuyau d'alimentation, pour éviter la rupture du tube réchauffeur ainsi que des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tuyaux. Les roues sont en bois ou en fer, montées sur moyeux en fonte. Le cylindre est à double enveloppe de vapeur ou à enveloppe d'air chaud.

Les joints de la plaque à la chaudière sont supprimés, car ils sont souvent l'occasion de fuites nécessitant l'envoi d'un ouvrier spécial ; le réchauffeur est également modifié, de façon à ne pas être obligé de démonter la plaque pour réparer le tube intérieur.

Le régulateur, de vitesse variable, instantané, est d'une sensibilité constante : que la machine soit chargée ou non, la vitesse ne varie pas, et si la courroie de commande vient à tomber, le nombre de tours ne s'écarte pas de sa vitesse normale.

Il s'applique également pour les distributions de vapeur à détente variable.

Les chaudières sont généralement recouvertes d'une chemise en bois, garnie d'une tôle peinte avec cercles en cuivre. Les personnes qui désireront les habillages en cuivre paieront une plus-value qui sera en raison de la force des machines et ainsi qu'il suit :

Force de	3	chevaux	130 fr.
—	4	—	150 —
—	5	—	180 —
—	6	—	200 —
—	7	—	235 —
—	8	—	280 —
—	10	—	350 —
Force de	12	chevaux	400 fr.

Les bâches pour couvrir les machines se vendent à part, ainsi que le cric :

bâche de locomobile en toile verte imperméable . 50 fr.
le cric, 45 fr. — Un frein de locomobile..... 110 fr.

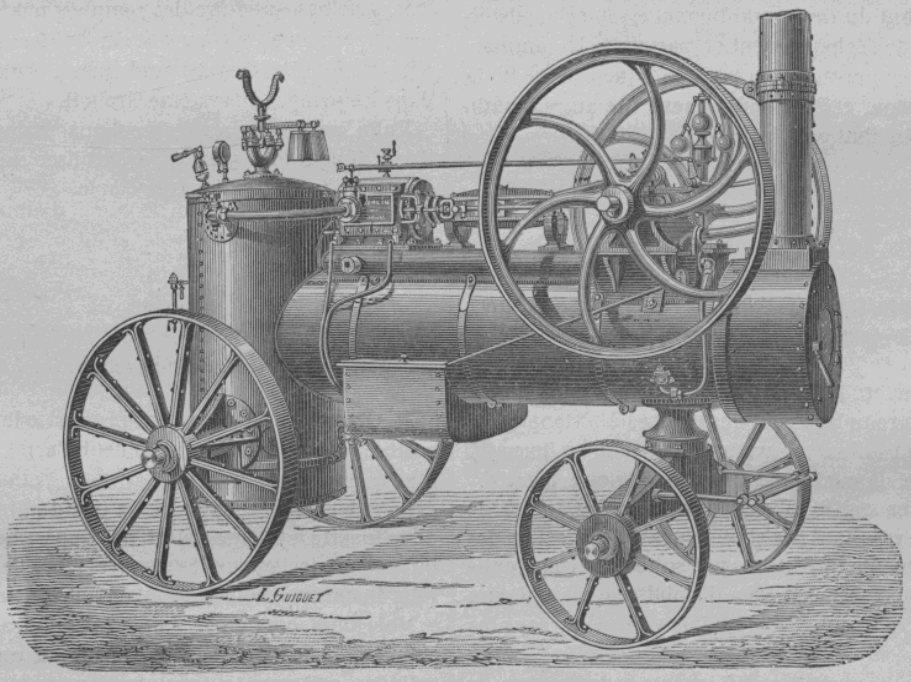


Figure 86. — Machine à vapeur locomobile.

Umbach.

Tiroir additionnel d'échappement de vapeur.

Les divers systèmes de distribution ne permettent pas un bon réglage de l'échappement, et ne donnent que de faibles compressions à la fin de chaque course de piston, c'est-à-dire que l'échappement de la vapeur n'est fermé que peu de temps avant la période d'admission qui suit, et que la durée de l'échappement est presque égale à celle de la course du piston. Il en résulte que :

1° la pression de la vapeur est peu élevée, surtout dans les machines à condensation : le travail de compression étant insuffisant pour absorber la force vive du piston et de sa tige, à chaque fin de course, il se produit des chocs au passage des points morts ;

2° les espaces morts conservent leur influence nuisible car, pour en annuler les effets, il faudrait que la pression de la vapeur comprimée dans ces espaces atteignit presqu'à celle de la vapeur arrivant du générateur ;

3° les parois du cylindre restant en communication directe, soit avec l'atmosphère, soit avec le condenseur,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

c'est-à-dire avec une partie froide, pendant presque toute la durée de la course du piston, ces parois subissent un grand refroidissement, d'où une condensation considérable lors de l'admission, d'où résulte une forte consommation de vapeur.

Cette longue durée d'échappement n'est pas nécessaire car les diagrammes relevés sur diverses machines à vapeur montrent que la contrepression est établie, au plus tard, à la fin du premier tiers de la course. Pour obvier aux inconvénients signalés, M. Umbach revendique l'addition au tiroir ou aux valves ordinaires, d'un second tiroir, percé d'orifices de mêmes dimensions que ceux de la *glace*. Ce tiroir est animé d'un mouvement rectiligne alternatif, qui permet, soit d'établir la communication à travers le canal d'échappement, soit d'en régler la fermeture. Le but du tiroir additionnel est donc de déterminer la fin de l'échappement et, par suite, le commencement de la compression en un point quelconque de la course du piston, et indépendamment des autres conditions de la distribution.

Locoge et Rochard.

Machines rotatives servant à comprimer l'air, à ventiler ou à faire le vide.

Les appareils rotatifs ont été proposés depuis longtemps déjà en remplacement des pompes à pistons cylindriques, animés d'un mouvement rectiligne alternatif. Ces dernières, en effet, présentent de sérieux inconvénients : espaces nuisibles assez considérables, perte de force motrice résultant des changements de direction des efforts, frottements importants par suite de la complexité des dispositifs, volume et prix d'établissement onéreux des appareils, provenant de la faible vitesse de tous les organes.

Le premier appareil rotatif, connu sous le nom de *machine de* Root, fournissait aussi un faible rendement : dans certaines positions, de l'air comprimé s'échappait à travers la chambre d'aspiration. De plus, il était impossible de dépasser une pression égale à 0 m. 10 de mercure, soit 1 m. 40 d'eau ; la moyenne était de 0 m. 05 seulement de mercure, tandis que dans diverses industries, dans la métallurgie notamment, il convient d'atteindre à des pressions de 0 m. 20, 0 m. 40, 0 m. 50, voire 0 m. 76 de mercure ou une atmosphère.

Pour obtenir économiquement ces résultats MM. Locage et Rochart se sont attachés à tous les détails de construction, susceptibles d'améliorer le rendement. Une certaine quantité d'eau sert à la fois à lubrifier les pièces de frottement, à rendre les surfaces plus jointives et à emmagasiner la chaleur due à la compression.

Les ouvertures qui, avec une vitesse un peu accélérée, doivent s'ouvrir un grand nombre de fois, sont des soupapes à boulets ; dépourvues d'attaches, elles se ferment sous toutes chutes et sont assez volumineuses pour qu'il soit aisé de réaliser un équilibre hydrostatique, quelle que soit la matière constitutive. Ces soupapes noyées dans l'eau sont très étanches.

Suivant la section donnée aux organes rotatifs, il pourrait parfois se produire des compressions que les brevetés empêchent en ménageant sur les faces du corps de pompe, des évidements analogues à ceux qui existent dans les pompes du système Greindl.

Enfin, au lieu de noyer les soupapes dans une nappe d'eau, il peut être préférable d'utiliser un autre liquide plus lubrifiant et moins congelable.

Oclert.

Arrêt instantane des machines à vapeur.

M. Oclert de Nippes, près Francfort, a imaginé un dispositif spécial et rapide pour obtenir l'arrêt des machines à vapeur en pleine marche.

La tige de l'excentrique et la tige du tiroir sont reliés de telle sorte (système Oclert, de Nippes, près Francfort) qu'on peut facilement les séparer l'une de l'autre et arrêter instantanément le mouvement du tiroir.

Mais alors, comme on laisse le cylindre en communication avec la chaudière, la vapeur se répand dans le cylindre, agit avec toute sa pression sur les deux faces du piston, produit l'effet d'un frein élastique, et la machine se trouve ainsi, à ce qu'affirme l'inventeur, arrêtée sans forte secousse en deux ou trois secondes.

Les diverses parties des ateliers sont reliées à ce dispositif spécial de la machine, soit par une corde, soit par une communication électrique. On peut ainsi, en cas d'accident, et même en l'absence du mécanicien, arrêter instantanément la machine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Outils et Machines-Outils.

Luke et Spencer.

Machine pour polir les cylindres de meunerie.

MM. Luke et Spencer, ingénieurs de la *Lime Bank* Street Ashton, old Road, Ardwick (Manchester) ont exposé à l'exhibition du *Cinquantenaire de la Reine* à Manchester (place 463), la machine représentée par la figure 87, au milieu de beaucoup d'autres.

Cette machine est spécialement destinée au polissage des cylindres en fonte dure pour la meunerie.

C'est un engin lourd et stable, dont tous les organes sont aisément accessibles et visitables. Il est facile d'y

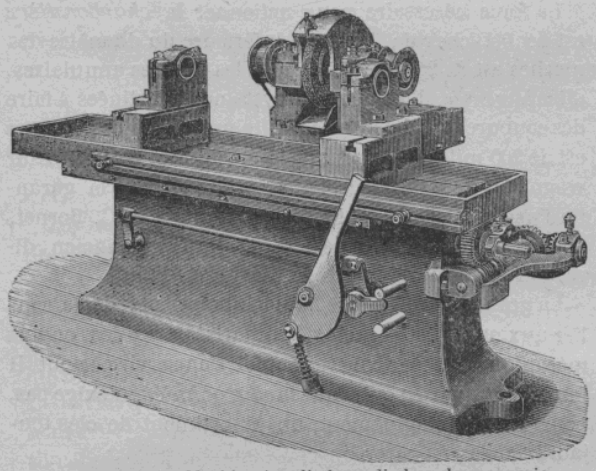


Figure 87. — Machine à polir les cylindres de meunerie.

traiter des cylindres de 6 à 18 pouces de diamètre (15 à 45 cent.) jusqu'à 3 pieds de longueur (90 centimètres).

Le disque travaillant est en aggloméré de coryndon, et monté sur une solide glissière.

Le cylindre est animé d'un mouvement de translation, devant l'outil polisseur, en même temps qu'il tourne sur son axe ; il est porté sur deux paliers démontables excessivement robustes qui peuvent à volonté s'éloigner ou se rapprocher suivant la longueur du cylindre que l'on veut travailler. Ces deux paliers sont représentés sur la figure 87, dans l'attente du cylindre à traiter, dont l'absence permet d'apercevoir le disque polisseur, et sa transmission, qui se fait au moyen d'une petite poulie à joues et d'une courroie, visibles en arrière et à gauche.

Le *va-et-vient* du cylindre est obtenu automatiquement au moyen d'un mécanisme visible à droite et sur le devant de la figure 87.

(*The miller*, *London*).

C. Bornet

La charbonnière, haveuse mécanique (1).

On sait qu'au double point de vue de la rapidité de l'avancement des travaux et de la grosseur d'échantillon des débris de la roche abattue, l'emploi du pic a fait place au trou de mine et, pour celui-ci, le battage à la main à l'emploi des machines. Les trous de mines étant pratiqués à la profondeur et en nombre convenables, le bloc à détacher est isolé sur trois faces par des rainures exécutées avec un pic plat, haveuse ou haveresse, ou par des moyens mécaniques, puis détaché par l'action

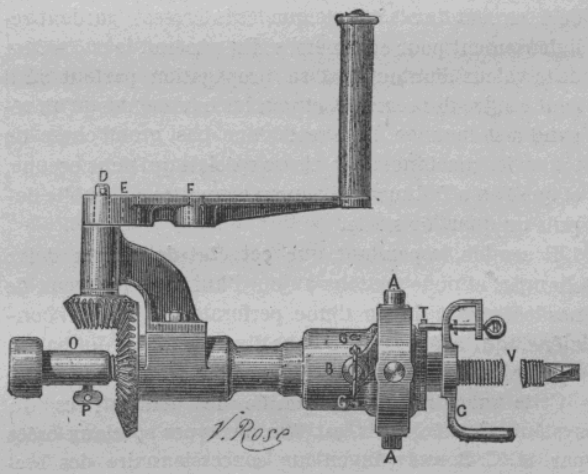


Figure 88. — La charbonnière, haveuse mécaniq.ue

d'aiguilles-coins ou de cartouches. Le trou de mine joue donc un rôle prépondérant dans l'abatage, et il faut pouvoir l'employer partout si l'on veut élever le rendement de la main-d'œuvre à un taux rémunérateur.

Un grand nombre de gisements de houille sont constitués par des couches de peu d'épaisseur, et l'on sait que, en dessous de 0 m. 50 à 0 m. 60, leur exploitation est industriellement impossible. Jusqu'à cette limite, le déhouillement des couches minces est de moins en moins avantageux, le défaut d'espace excluant bientôt l'emploi des machines, perforatrices, bosseyeuses et haveuses mécaniques, tant à cause des dimensions de l'engin com-

(1) *Le Technologiste*, a traité très complètement, dans le temps, la question des *haveuses mécaniques*, et nos lecteurs désireux de détails à ce sujet peuvent se reporter, à la 1re **série** : tome XXV, page 637, planche 300 ; tome XXVI, p. 497, pl. 308, et p. 605, pl. 311 ; tome XXVII, p. 272, pl. 317 ; tome XXVIII, p. 388, pl. 331, puis à la 3e **série** : tome 2, page 183.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plet que de l'installation des accessoires, et de la difficulté des manœuvres. On était donc contraint, dans ces couches minces, de déhouiller exclusivement à la main, au grand détriment de la promptitude du travail et de la proportion de gros obtenu, tandis que l'emploi d'une machine eût amélioré considérablement les résultats.

Divers inventeurs se sont appliqués à résoudre le problème de la construction d'un appareil qui fût pratique dans ces conditions : quelques-uns ont produit des machines à bras, d'autres des machines à air comprimé et même à eau qui, surtout ces dernières, s'éloignaient toutes plus ou moins des données principales de la question. Aussi, la plupart n'ont-elles pas survécu à l'essai qu'on en a fait, et celles dont on se sert encore, ne doivent-elles cet apparent succès qu'à cette circonstance qu'elles sont appliquées dans la mine dirigée par leur propre inventeur. Quant aux avantages qu'elles procurent et aux inconvénients qui peuvent faire compensation et au delà, ce sont de ces secrets que les intéressés gardent religieusement pour eux-mêmes. En général, le *criterium* de la valeur d'un outil est sa propagation partout où il peut rendre des services, et non les boniments qu'on répand à sa louange. Il ne reste donc pas grand'chose de toutes les machines de la classe spéciale qui nous occupe, et que l'on a fait successivement connaître au public depuis un quart de siècle.

Il semble, cependant, que cet état de choses doive changer, et nous mettons aujourd'hui sous les yeux de nos lecteurs le dessin d'une perforatrice, *la Charbonnière*, qui a été essayée dans diverses mines du bassin du Nord et donné partout de très bons résultats (fig. 88).

Cette machine, de la famille des perforatrices du système *Cantin*, à vis, est l'un des types spéciaux créés par M. C. Bornet, ingénieur, concessionnaire des brevets Cantin. C'est une réduction de la perforatrice ordinaire de ce système, dont elle conserve les avantages.

1° *Commande de la rotation* permettant de placer la manivelle dans la position la plus commode pour l'ouvrier, de manière à forer les trous contre les parois du chantier.

2° *Avance automatique de l'outil sous pression* conservant son élasticité jusqu'à 700 kil., et *variable* suivant le degré de dureté et d'homogénéité de la roche.

AA, sont les tourillons du collier d'orientation de la perforatrice, qui se monte sur un affût ou poteau, de hauteur appropriée à l'épaisseur de la couche.

B, est la boîte à goupille et à billes, et

C, le tourne-à-gauche, permettant de faire varier la vitesse de progression automatique de l'outil.

La manivelle peut prendre deux positions, en E ou F, sur l'arbre D, du pignon, selon l'effort à exercer et l'espace disponible, ou se placer à l'extrémité de la vis V.

Pour une vitesse normale de 50 tours de manivelle par minute, l'avancement est de 12 cent., 5 quand on se sert de la transmission, et de 18 et 20 cent., lorque la manivelle actionne directement la vis. Les trous forés sont parfaitement cylindriques.

Depuis deux mois que cette machine est en service dans le bassin du Nord, on a foré des trous de 2 m. et plus de profondeur avec une avance du forage de 9 à 18 cent. par minute, en traversant avec facilité les barres ou rognons qui avaient, jusque-là, arrêté le travail des petites foreuses. La facilité avec laquelle on fore à de grandes profondeurs permet d'utiliser la *charbonnière* à des sondages, soit pour faire évacuer le grisou, soit pour reconnaître le terrain. Avec des allonges, ces sondages peuvent s'avancer jusqu'à 8 et 10 mètres de profondeur.

La *charbonnière* ne pèse que 15 kil. de sorte qu'elle est aisément transportable et maniable, même dans des espaces resserrés. Il en est de même de son affût qui, pour la hauteur de 1 m. 50 ne pèse que 17 kilogrammes.

La force nécessaire pour actionner la *charbonnière* est de 0,1 cheval ; la limite inférieure du diamètre des mèches est de 25 millim., et pour les mèches annulaires, dites *haveuses*, d'un nouveau système et destinées à faire des coupures au charbon, la limite supérieure de diamètre est de 200 millim.. Le prix de la machine et de l'affût sur wagon en gare de Vieux-Condé est de 200 fr. ; la garantie d'usure est d'un an. Le représentant de M. C. Bornet, pour la région du Nord, est M. D. Parent, ancien directeur général des mines de Liévin, à Anzin.

La grande simplicité de la machine permet de la confier aux ouvriers les moins familiarisés avec les engins mécaniques, et, par conséquent, de s'en servir partout. Il faut remarquer en outre que la *charbonnière* n'exige pas, pour son fonctionnement, un assortiment de clés toujours faciles à égarer.

Une autre machine à vis, dont l'usage est répandu aujourd'hui dans le bassin du Nord, exige l'emploi de deux hommes. Elle pèse 48 kil., et son affût pour galerie de 2 m. 46 kil.. Pression *maximum* sur l'outil, 1000 kil. ; limite inférieure du diamètre des mèches 25 m. m.; limite supérieure pour mèches annulaires 500 m. m.. Prix de la machine complète : 525 fr.. Cette machine convient pour les couches puissantes. Elle peut être actionnée au moteur, par l'air comprimé, l'eau sous pression ou la vapeur. Le moteur, rotatif, se monte comme le volant sur un collier tournant, de sorte que la transformation de la machine à bras en machine au moteur, ou *vice versa*, s'opère très rapidement par une simple substitution. La pression du fluide moteur doit être de 3, 5 à 4 atmosphères. Le prix de la machine s'augmente, naturellement, de celui du moteur ; malgré ses dimensions restreintes, celui-ci possède une simplicité et une rusticité qui sont une garantie de conservation.

Nous pensons que *la Charbonnière* rendra de bons services, surtout pour le *forage* des trous.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour le havage, nous croyons que partout où la roche à excaver est *produit* et non déchet, le rendement de l'abatage est d'autant plus élevé que les rainures pratiquées sont plus étroites et le contour qu'elles forment moins développé ; cela est élémentaire.

Il nous semble donc qu'il reste à construire une *haveuse* à bras pouvant pratiquement fonctionner en couches minces et permettant de réduire au *minimum* l'énorme déchet du havage à la main, en même temps qu'elle supprimerait le travail direct de l'ouvrier, si pénible et si lent dans cette opération. Une telle machine compléterait, pour la partie du travail non moins importante que le forage des trous, l'outillage indispensable à l'exploitation perfectionnée des couches minces. Il va de soi que ce type serait actionné non plus à bras mais par quelque fluide moteur, pour son application aux couches puissantes, dans lesquelles son intervention serait au moins aussi appropriée que celle de la bosseyeuse qui, comme l'on sait, ne pratique que des rainures au moyen de forets.

P. Lombard.

Système de marteau-pilon à courroie.

Les marteaux à courroie trouvent le plus grand nombre de leurs applications pour le matriçage et l'estampage ; ils rendent également des services dans les ateliers de construction où l'importance des travaux de forge, comme la puissance des générateurs, ne se prêtent pas à l'installation d'un marteau-pilon à vapeur.

On sait qu'il existe une nombreuse variété de marteaux mécaniques : les uns empruntent à l'air comprimé son élasticité pour aider à l'action de la pesanteur ; d'autres agissent au moyen de ressorts ; une troisième catégorie n'a recours qu'à l'action exercée par le battant, tombant librement, d'une certaine hauteur.

Les appareils dont le fonctionnement repose sur l'emploi exclusif de la pesanteur, exigent l'intervention d'un embrayage automatique pour produire alternativement, soit à la main, soit au moyen du moteur, le soulèvement et le dégagement du marteau proprement dit ; mais il n'est guère possible d'obtenir ce résultat sans déterminer des frottements relativement grands, qui paralysent, dans une certaine mesure, l'action énergique du battant et nuisent à la rapidité du choc.

C'est pour remédier à ces inconvénients que M. F. Lombard a étudié une disposition dans laquelle le frottement s'exerce seulement, abstraction faite des glissières, par le roulement de plusieurs galets sur la courroie du battant, au lieu d'être produit par le contact de surfaces métalliques, comme les tourillons dans leur coussinets et les disques de plateaux imparfaitement désembrayés. On est ainsi parvenu à réduire sensiblement l'effort nécessaire pour soulever le marteau à la hauteur convenable et à produire le choc avec une intensité très voisine de celle qui correspond, toutes choses restant égales d'ailleurs, à la chute d'une masse abandonnée à elle-même.

D'après les dispositions imaginées par M. Lombard en vue d'obtenir ces résultats, le bâti en col de cygne est coulé avec la chabotte et les glissières dont l'évidement affecte la forme semi-ellipsoïdale. Sur ces dernières sont fixées des plaques en fer, bien dressées, qui guident par leurs pans, taillés en V, un battant d'une section circulaire aplatie et rainée latéralement. Ce guidage est complété par une tige allant du marteau au bâti dans une douille vissée, et par une semelle qui en occupe tout le front.

En haut des montants, sont boulonnés deux paliers dans lesquels tourne l'arbre de soulèvement, commandé au moyen d'une paire d'engrenages à chevrons par un arbre inférieur relié à la transmission motrice. Celle-ci porte, d'un côté, un jeu de poulies folles et fixe et, à l'autre extrémité, un volant qui, en outre de son effet ordinaire, répartit la charge sur les coussinets des paliers. Entre les portées de l'arbre récepteur, se trouve une poulie dont la courroie est reliée au battant par une solide attache et pourvue, à l'autre extrémité, d'une poignée de manœuvre. De chaque côté de cette poulie se développe une large armature en demi-cercle, boulonnée sur le sommet du bâti et pourvue de six galets de roulement. Ceux-ci font saillie sur la jante de l'armature qu'ils traversent au moyen d'échancrures et ils sont reliés deux à deux à une lame de ressort dont le milieu est traversé par un boulon qui la maintient sur l'armature. Enfin, en trois points équidistants, cette dernière porte trois rouleaux qui empêchent la courroie, dont la largeur est plus grande que celle de la poulie, de se déplacer transversalement sur la jante sans rebord de cette dernière.

La manœuvre et le fonctionnement sont maintenant faciles à comprendre. Lorsqu'on tire sur la courroie au moyen de la poignée de manœuvre, on oblige les ressorts des galets de roulement à fléchir et ces derniers à rentrer davantage dans l'armature. Par suite, la courroie qui était auparavant maintenue à 15 millimètres environ de la jante de la poulie, vient au contact de celle-ci et se trouve entraînée pour soulever le battant.

Dès que le frappeur abandonne la courroie, l'adhérence cesse et le battant retombe rapidement, avec toute l'énergie due à la pesanteur ; car, à cet instant, les ressorts se soulèvent et les galets roulent librement sous l'action de la courroie.

L'effort nécessaire pour soulever le marteau se réduit donc à celui qu'il faut exercer pour faire fléchir les ressorts des galets.

Grâce à cette disposition, le manœuvre peut arrêter instantanément le marteau en un point quelconque de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la pleine chute ; de même il lui est possible de faire varier à volonté la course depuis la plus petite jusqu'au déplacement *maximum* fixé à 1 m. 40 et 1 m. 80 dans les deux modèles en construction.

Il est intéressant de remarquer, au surplus, que le système de guidage du marteau n'est susceptible d'aucun coincement. La tige fixée à l'avant du marteau l'empêche de dévier, même lorsqu'on frappe sur des pièces coniques et en dehors de l'axe ; elle est, en outre, pourvue d'un ressort à spirale pour amortir les chocs au soulèvement du battant. Les glissières en fer sont établies de façon à permettre de compenser l'usure. Elles ont dans leurs boulons un peu de jeu et l'on règle à l'aide des vis transversales.

Le nombre des coups peut varier dans une large mesure, suivant les besoins du travail. Pour le forgeage, il convient de pourvoir l'appareil d'un mécanisme automatique pour produire le battement continu. Ce mécanisme consiste en deux cônes à trois vitesses qui transportent le mouvement de rotation à un petit arbre intermédiaire portant un plateau à coulisse. Celui-ci est armé d'un taquet qui vient agir sur la petite branche d'un levier coudé dont le grand bras est relié à la poignée de manœuvre de la courroie.

Comme ce taquet peut être fixé en un point quelconque de la coulisse du plateau, il abandonne plus ou moins tôt le bout du levier coudé, de telle sorte que la course du battant, et par suite l'intensité du choc, varient au gré de l'ouvrier. Au surplus, les cônes de transmission permettent d'obtenir trois vitesses de battement.

Ces outils sont d'une grande stabilité et l'usure des axes dans leurs portées se trouve réduite en raison même du mode de fonctionnement. Aucun grippement ne semble devoir se produire, et l'action des ressorts supprime, dans les manœuvres, les à-coups qui souvent se traduisent par une rupture des dents d'engrenage. La tête du battant et l'enclume sont inclinées à 45° sur la direction des glissières de manière à permettre, comme s'y prête, du reste, la forme du bâti, le travail de toutes sortes de pièces. Dans les moutons destinés à l'estampage, le bâti est au contraire, construit avec deux colonnes. Enfin, jusqu'au poids de 100 kil. pour le battant, les appareils ont une commande directe sans engrenages, et c'est à partir de cette limite que l'on a recours à l'emploi d'une paire d'engrenages à chevrons.

Plusieurs de ces outils ont déjà trouvé des applications à Paris, et, il convient d'ajouter que le mécanisme de commande par galets de roulement se prête sans difficulté à l'installation sur les marteaux-pilons de divers systèmes.

G. de Molinari.

Outillage mécanique de l'Isthme de Panama.

M. G. de Molinari, correspondant de l'Institut, qui parcourt en ce moment le Centre-Amérique, disait dernièrement dans une des lettres remarquables qu'il consacre aux travaux de Panama, que les machines accumulées dans l'isthme faisaient au moins le travail d'une armée de 500.000 hommes. Nous sommes loin aujourd'hui, grâce au progrès de l'art de l'ingénieur, du bon temps où le Pharaon Chéops était obligé d'employer 30.000 hommes pendant trente ans pour élever la grande Pyramide d'Égypte.

Il est facile de justifier par quelques chiffres l'évaluation de M. de Molinari. En travail courant, on peut dire qu'il faut dix hommes pour accomplir la besogne d'un cheval-vapeur. Or, nous pouvons spécifier comme il suit le matériel en ce moment dans l'isthme ou en cours de construction ou d'expédition :

Locomotives européennes..	200,	donnant :	ch. vap.	10.200
Locomotives américaines..	60,	—	—	4.800
Locomotives de 3 ton. 1/2..	8,	—	—	80
Excavateurs européens...	105,	—	—	5.000
Excavateurs américains..	11,	—	—	275
Dragues de 60 chevaux...	4,	—	—	240
Dragues de 180 chevaux..	22,	—	—	3.960
Dragues marines.....	3,	—	—	1.800
Dragues américaines.....	7,	—	—	2.100
Stopper-barges.....	10,	—	—	3.000
Débarquements-flottants..	4,	—	—	240
Transporteurs.....	22,	—	—	700
Locomobiles.....	97,	—	—	970
Machines demi-fixes.....	35,	—	—	2.720
Grues à vapeur.....	500,	—	—	10.000
Grands remorqueurs....	28,	—	—	2.400
Ponton à bigue.....	1,	—	—	25
Pompes à vapeur.....	144,	—	—	150
			Total en chev. vapeurs :	57.400

Ces 57.400 chevaux-vapeur font un travail équivalent à celui de 574.000 hommes ! Quelle armée sans compter les véritables travailleurs en chair et en os. Quel effort, et quelle imposante manifestation de la puissance humaine !

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Expositions, Brevets et Divers.

Merlin et Cie, à Vierzon (Cher)

Batteuses de tous systèmes, pour le blé, les graines fourragères, le trèfle, etc..

Les ateliers de M. Merlin, qui a eu pendant seize ans la direction de l'usine de M. Gérard, sont construits dans de vastes proportions, occupant une superficie de 7.000 mètres, à proximité de la rue de la Gare, à Vierzon. Ils comportent un outillage des plus nouveaux et très perfectionné, permettant de faire le travail avec une grande précision et avec des matières de premier choix. On y fabrique spécialement les batteuses de tous systèmes pour la petite, la moyenne et la grande culture, et les batteuses à trèfle, débourrant et ébossant tout à la fois, de même que les machines à vapeur locomobiles nécessaires pour actionner chacun de ces engins.

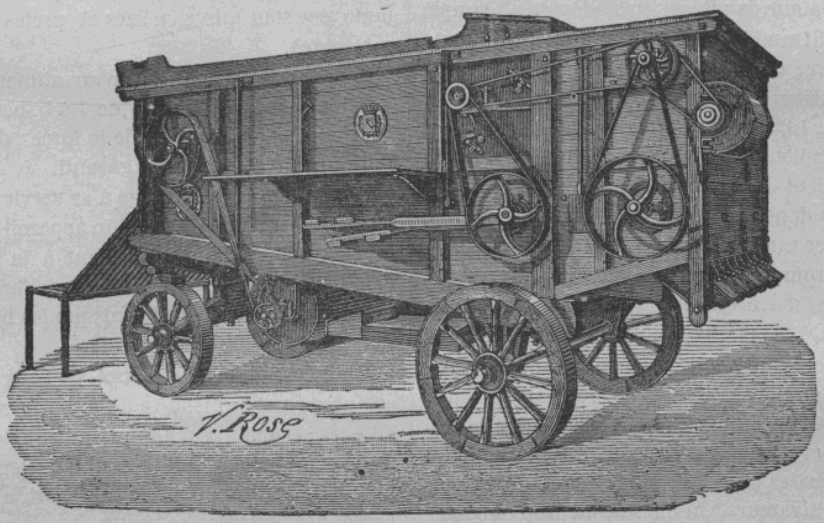


Figure 89. — Batteuse à blé à grand travail.

I. — Batteuse à blé à grand travail.

La figure 89 représente le type le plus perfectionné de batteuse construit par MM. Merlin et Cie : batteuse finisseuse, à nettoyage anglais, avec coffre à engrener. Les principaux organes se composent d'un gros batteur avec contrebatteur tout en fer et à jour ; un trieur rotatif permettant de classer les grains par échantillon ; un émotteur pour ébarber l'orge et se supprimant à volonté, un aspirateur pour remonter les hottons. Les excentriques et les bielles, qui commandent les tables à secousses, sont placées en dehors, de chaque côté de la batteuse, et fixées sur l'arbre-vilbrequin des secoueurs ; par ce système on supprime un arbre, deux coussinets et une courroie, et l'on amoindrit les frottements en facilitant le graissage. La sortie des balles a lieu sous la batteuse, près de l'avant-train.

Mais il convient de recommander également les systèmes de batteuses, construits par la même maison, donnant les balles en arrière. On peut garantir qu'il ne reste aucun grain dans les pailles ni sur le devant de la batteuse sous la grande grille au bottelage.

II. — Batteuses spéciales pour petite et moyenne culture.

De même, MM. Merlin et Cie, ont construit, spécialement pour répondre aux nombreuses demandes de MM. les cultivateurs et entrepreneurs de battages, une batteuse pour la moyenne et la petite culture. Cette machine est montée sur quatre roues et mise à la voie ; la largeur intérieur du batteur est de 1 mètre 60 centimètres, ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui permet d'engrener en travers sans froisser les pailles. Le batteur et le contre-batteur sont en fer et à jour ; les tourillons roulent sur des coussinets en bronze ; le secouage des pailles se fait sur des secoueurs du même système que les grandes batteuses ; le grain n'est pas cassé, les pailles bien battues, secouées, vannées ; le nettoyage est parfait.

Les pailles battues tombent sur le devant de la batteuse et les balles à l'arrière ; on peut battre environ 60 à 80 hectolitres en dix heures, en employant six personnes. La force motrice employée pour faire ce travail est de 3 chevaux-vapeur. Son poids est de 1.500 kilogrammes, et son prix est de 1,750 francs.

Spécialement pour ce genre de batteuse, les ateliers établissent une petite machine à vapeur locomobile de la force de 2 à 3 chevaux, système horizontal, tubulaire, montée sur 4 roues. Cette machine est parfaitement disposée, avec régulateur de vitesse, très élégante, simple et solide ; elle suffit amplement à faire mouvoir la batteuse ci-dessus, avec une dépense de charbon très minime (1 hectolitre et demi par jour). Elle coûte 2.600 francs, et son poids est de 1,300 kilogrammes.

Le matériel complet, composé de la batteuse et de la locomobile ne revient donc qu'à 4.350 francs.

Nous recommandons d'une façon toute particulière à la petite culture, ce matériel léger, solide et d'un déplacement facile et prompt, un seul cheval suffisant à traîner chacune de ces machines.

MM. Merlin et Cie recherchent du reste constamment les améliorations et les perfectionnements tout en vendant le meilleur marché possible et en restant dans des limites de solidité et de simplicité : pour les pièces de rechange et les réparations, ils ont surtout réduit leurs prix dans les bornes les plus raisonnables et au mieux des intérêts des cultivateurs. On ne saurait trop engager ces derniers à envoyer leurs machines à réparer aussitôt les battages terminés, afin de faire ce travail l'hiver : toutes les pièces de rechange pour les anciennes machines sont à la disposition des acheteurs de la maison.

III. — Batteuses à trèfle, luzerne, etc.

Enfin, MM. Merlin et Cie se sont fait surtout une spécialité des batteuses à égrener le trèfle et la luzerne.

On a bien, en effet, construit jusqu'à ce jour, des batteuses qui nettoient et égrènent plus ou moins bien les graines fourragères, mais il fallait toujours avoir recours à deux machines distinctes :

1° l'une séparant les pailles de la bourre (cette opération se nomme l'ébossage) ;

2° l'autre enlevant les graines de la bourre.

La nouvelle *machine combinée* a pour objet une disposition permettant d'exécuter les deux opérations sur la même machine, par la combinaison de deux batteuses sur le même bâti. Le dernier perfectionnement, le plus important dans cette machine, consiste dans un *remonteur de bourre à force centrifuge* (breveté s. g. d. g.), d'une grande simplicité, évitant toute espèce d'engorgement et qui supprime trois hommes.

On a, par ce moyen, évité l'emploi de la chaîne à godets, qui a le grave défaut de s'engorger (fig. 90).

Les pailles sont passées d'abord dans un batteur ordinaire, et tombent dans des secoueurs où s'effectue la séparation de la bourre et des pailles ; puis celles-ci tombent sur une claie, en avant de la batteuse.

La bourre est alors conduite dans l'appareil à force centrifuge, qui la remonte à la partie supérieure de la machine dans le batteur spécial à hélice pour séparer les graines de leur enveloppe.

Celles-ci arrivent alors sur des séries de grilles et sont ventilées d'une façon complète, les balles, hottons et menues pailles sont parfaitement séparées ; puis les graines nettoyées sont mises en sacs et prêtes à être livrées au commerce.

Cinq personnes suffisent pour alimenter cette machine qui donne un rendement de 1 à 5 hectolitres à l'heure. Une locomobile à vapeur de la force de 5 chevaux peut faire un travail parfait et garanti.

Il y a un grand avantage à se servir de cette machine en ce sens qu'il ne faut qu'un appareil au lieux de deux, les deux opérations se faisant à la fois. Par suite de l'emploi du remonteur de bourres (breveté s. g. d. g.), un seul engreneur suffit, puisque les bourres se trouvent remontées automatiquement.

Il y a économie de matériel, de personnel et de temps, ce qui permet de disposer de la batteuse à blé pour aller ailleurs ; économie d'argent, puisqu'avec la machine à trèfle combinée on fait le travail de deux batteuses ; économie de bestiaux pour le transport, ainsi que de trois personnes occupées en moins.

Le prix de cette machine est de 3.300 francs ; elle est toujours vendue garantie à l'essai à la livraison.

Cette batteuse étant la propriété de MM. Merlin et Cie, et brevetée deux fois pour les divers organes qui la composent, les constructeurs revendiquent, conformément à la loi, l'exploitation exclusive, et tout contrefacteur sera rigoureusement poursuivi.

Les mêmes constructeurs établissent pour le prix de 2.200 francs, montée sur roues, une machine plus simple, pouvant faire bien et beaucoup de travail avec peu de force motrice.

Tout le mécanisme est monté sur un même bâti et train de roues que les batteuses à blé, les organes intérieurs sont seulement changés et réduits à leur expression ; car, pour arriver à faire sortir ces petites graines aussi légères de leur enveloppe, sans en casser, sans en perdre et les rendre parfaitement propres à conduire au marché, il a fallu renverser tout l'ancien système et jeter de côté la vieille routine, qui consistait à compliquer au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lieu de simplifier. MM. Merlin et Cie, sont arrivés à faire cette machine réellement pratique pour les Entrepreneurs de battages, qui peuvent, en peu de temps, être remboursés de la mise de fonds engagés à l'acquisition. Elle peut battre de 1 à 5 hectolitres à l'heure, suivant le rendement et la qualité de la graine, avec une force de 3 à 4 chevaux. Toutes ces machines sont vendues garanties à l'essai à la livraison.

Cette machine est semblable à celle représentée figure 88, moins le batteur servant à ébosser et le remonteur de bourres, l'ébossage a lieu dans une autre système de batteuse à blé.

La pratique que M. Merlin a laborieusement acquise et les distinctions honorifiques, qu'il a obtenues aux diverses Expositions universelles et Concours régionaux, sont des titres qui offrent une garantie sérieuse de la perfection que la maison apporte à la construction de ses machines et à tous les travaux que l'on veut bien lui confier.

De grands perfectionnements ont été apportés, cette année même, à toutes les machines, et les récompenses de premier ordre obtenues au concours spécial de Nevers et surtout à l'Exposition de Toulouse, dont le jury a décerné à M. Merlin l'objet d'art offert par M. le Président de la République sont un sûr garant que ces efforts n'ont pas été vains, et ont eu pour résultat d'offrir d'excellentes machines à la clientèle.

Enfin, M. Merlin vient d'être nommé officier du *Mérite Agricole*, dont il avait été fait chevalier dès l'origine.

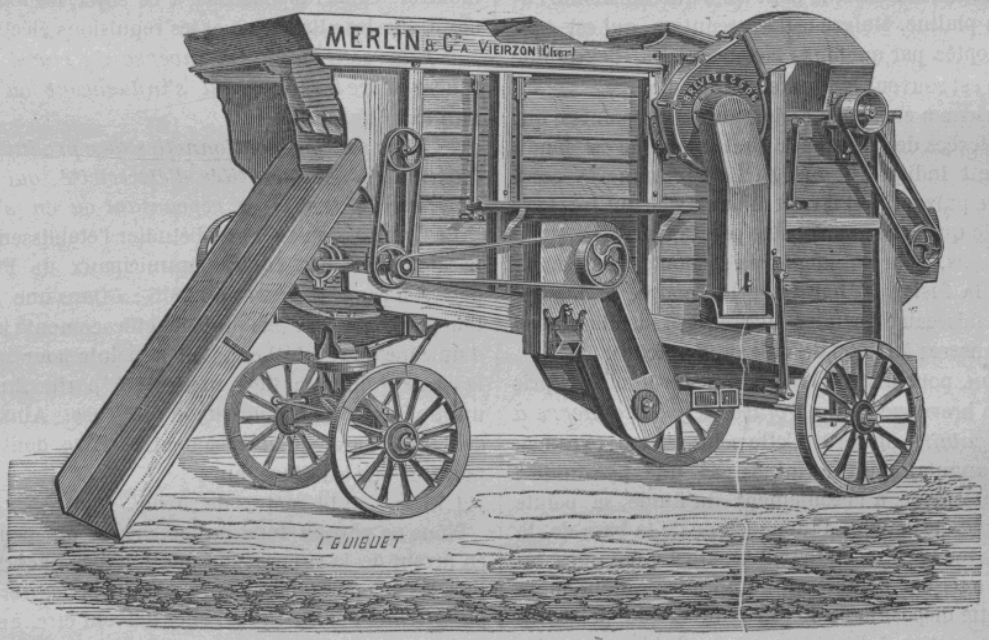


Figure 99. — Batteuse à trèfle et luzerne.

Tricoche.

Notes sur la construction des paratonnerres.

Au moment où de violents orages sévissent sans interruption dans toutes les régions du territoire, nous avons pensé qu'il serait intéressant de présenter quelques renseignements sur les données scientifiques qui servent de bases à la construction des paratonnerres, ainsi que sur les meilleurs moyens de les établir.

Un paratonnerre doit être disposé de façon à prévenir des coups froudroyants, les empêcher de se produire et s'opposer à la chute de la foudre : on dit alors qu'il est *préventif*.

Dans ce cas, le paratonnerre doit se composer de *pointes* permettant le libre écoulement du fluide, de *conducteurs aériens* et de *conducteurs souterrains*, ou *perd-fluide*, mis en parfaite communication avec le sol.

S'il ne se compose que des parties *conducteurs aériens* et *souterrains*, il est simplement dit *préservatif*.

Les physiciens compétents engagent surtout à se rapprocher du *paratonnerre préventif* et à l'obtenir si c'est possible.

Nous croyons inutile d'insister sur les avantages de ce dernier et nous allons examiner les diverses parties qui le composent :

1° la pointe ou les pointes.

2° les conducteurs aériens.

3° les conducteurs souterrains nommés plus généralements perd-fluides.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1°. — *Pointes.*

Celles qui sont le plus généralement employées sont en cuivre ; une tige tronconique porte à sa base une douille qui permet de la fixer à la tige du paratonnerre, au moyen d'un écrou de serrage. A l'autre bout, le tronc de cône est terminé par une olive qui porte une pointe plus ou moins aiguë, figure 91.

En vertu de la théorie du pouvoir des pointes, la plus aiguë permettra plus facilement l'écoulement du fluide, mais la partie aiguë n'aura qu'une durée très courte : le plus petit dégagement d'électricité la fondra, car, d'après la *Loi de Joule,* la chaleur dégagée dans un conducteur est inversement proportionnelle à sa section.

Pour obvier à cet inconvénient, dans la figure 92, modèle du Génie militaire, le petit cône qui surmonte l'olive est en platine. Malgré cette précaution, qui est également adoptée par quelques constructeurs, l'extrémité du platine est souvent fondue en temps d'orage.

M. Tricoche a en sa possession plusieurs pointes qui ont été enlevées de leur tige et dont le platine est fondu comme il est indiqué, figure 97. Le paratonnerre cesse alors d'être préventif, et il vaut mieux avoir une très forte pointe, telle que celle représentée par la figure 93.

M. Melsens, pour augmenter la section d'écoulement, empêcher la fusion et paralyser les coups de foudre, formait un faisceau de pointes, figure 93, et installait ainsi les paratonnerres à l'hôtel de ville de Bruxelles.

M. Buchin, pour éviter ces divers inconvénients, a pris en 1877 un brevet pour une *Pointe de paratonnerre à section angulaire*, figure 94. Cette pointe en cuivre rouge, à section angulaire, est terminée par une pyramide ; elle présente donc, à l'écoulement du fluide, sa pointe extrême, plus les angles d'intersection de la base de la pyramide avec le corps de la pointe, ainsi que toutes les arêtes qui agissent comme un nombre considérable de pointes. Cette disposition a donc l'avantage de présenter une grande section à l'écoulement du fluide, et tend à éviter la fusion qui a lieu avec une seule pointe ou un petit nombre de pointes ; elle évite également les inconvénients des coups de foudre latéraux dont parle M. Melsens, et peut décharger une nappe, par les pointes et les arêtes, lorsque l'électricité se manifeste sous cette forme.

En 1880, M. le général de Nansouty, de concert avec M. Jansen, ayant à faire installer des paratonnerres à l'observatoire du Pic du Midi (altitude 2.877 m.), confia ces travaux à M. Buchin qui y plaça 9 paratonnerres de son système avec la pointe à section angulaire.

Les résultats ayant été parfaitement bons, M. Buchin prit en 1886 un brevet d'addition pour la division des arêtes en un grand nombre de petites pointes ou pyramides, comme l'indique la figure 95.

Le nombre des pointes est donc considérablement augmenté ainsi que la longueur des arêtes, ce qui facilite l'écoulement du fluide sans fusion des unes ni des autres, et augmente encore l'action préventive du paratonnerre. Deux de ces derniers placés au Pic du Midi ont donné le résultat que l'on était en droit d'en attendre : décharge des nuages très rapidement et sans éclairs.

2°. — *Conducteurs aériens.*

Les conducteurs aériens se composent de deux parties : la tige placée en saillie sur le bâtiment, et le conducteur proprement dit, qui part de cette tige pour se rendre dans le sol.

Certains constructeurs recommandent la suppression des longues tiges ; nous ne savons pourquoi, cette suppression étant contraire à toute logique et en dehors de tout raisonnement, ce que nous allons chercher à démontrer. Nous rappellerons, à ce sujet, les lois de Coulomb sur les attractions et les répulsions électriques.

1° *Elles sont en raison inverse du carré des distances entre les corps qui s'influencent ou agissent l'un sur l'autre.*

2° *Elles sont proportionnelles aux produits des intensités ou des quantités d'électricité, qui agissent l'une sur l'autre, en se repoussant ou en s'attirant.*

La Commission chargée d'étudier l'établissement des paratonnerres des édifices municipaux de Paris écrit dans son rapport du 20 mai 1875 : « Dans une construction ordinaire, une tige protège efficacement le volume d'un cône de révolution ayant la pointe pour sommet et la hauteur de cette tige, mesurée à partir du faîtage, multiplié par 1,75, pour rayon de base. Ainsi une tige de 8 mètres protège efficacement un cône dont la base, mesurée sur le faîtage, aura

$1{,}75 \times 8 = 14$ mètres de rayon.

Nous ne voyons donc nullement ce qui peut militer en faveur de la suppression des longues tiges ; car, d'après les lois de Coulomb et les avis de la *Commission des paratonnerres de Paris*, elles doivent être aussi hautes que possible et placées au point culminant de l'édifice. Tous les savants sont du reste unanimes à recommander les longues tiges qui peuvent seules avoir une raison d'être.

L'objection que l'on peut faire est qu'une longue tige de paratonnerre est lourde, charge le poinçon sur lequel elle est placée, et présente des difficultés pour la pose : il faut s'arranger pour remédier le mieux possible à ces inconvénients, et l'employer quand même.

La généralité des constructeurs forgent la tige et son empattement d'une seule pièce, aussi n'est-il pas rare qu'une tige de 6m pèse jusqu'à 150 kilogrammes.

Dans ce but, le Génie militaire établit ses paratonnerres en deux parties, la tige et l'empattement réunis au moyen d'un écrou, ainsi que l'indique la figure 99. Pour assurer un bon contact, le conducteur est pris entre l'empattement et une rondelle serrée au moyen d'un autre écrou. Cette disposition a pour avantages, non seule-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment l'économie de l'installation, mais, en outre, la commodité du montage et du démontage ; elle permet la vérification de tout le système, chose sinon impossible, du moins très difficile avec les tiges d'une seule pièce.

M Buchin a augmenté encore la légèreté ainsi que les facilités de montage et de vérification : la figure 96 représente le type de son *paratonnerre* qu'il a appliqué au Pic du Midi.

La tige tronconique, toute en fer creux, est filetée sur une assez grande longueur à sa partie inférieure, où sont vissés les trois écrous de serrage destinés à la fixer ; la pointe en cuivre rouge que nous avons décrite (figure 95) est vissée à l'extrémité supérieure. Deux brides forgées à la demande du poinçon, disposées en croix sur ce dernier et fixées par des boulons, sont percées d'un trou laissant passer la tige, elles sont fortement serrées entre deux écrous vissés sur la tige et servant à la maintenir : le troisième écrou est destiné au serrage du conducteur.

C'est ainsi que sont établis les derniers paratonnerres de l'observatoire du Pic du Midi : la tige de 6 mètres avec ses écrous pèse 35 kil. environ, au lieu de 120 à 150 que peut peser une tige pleine en fer forgée d'une seule pièce, avec son empattement.

Le conducteur partant de la tige, doit être de section suffisante pour donner passage au fluide, et surtout, ne présenter ni rétrécissements de section, ni solution de continuité.

Lorsque la décharge électrique est trop forte pour le conducteur, il peut être fondu et même volatilisé : c'est pourquoi le fer sera préféré au cuivre pour former les conducteurs malgré la différence de conductibilité.

Il est bon de remarquer en outre que le fer, ou le câble en fil de fer, étant meilleur marché que le cuivre, le prix de l'installation se trouve réduit, et la valeur intrinsèque de ce dernier métal tente les voleurs et peut, par suite de l'enlèvement d'une partie du conducteur, occasionner de graves accidents : c'est pourquoi la *Commission* chargée d'étudier l'établissement des paratonnerres des édifices municipaux de Paris a cru devoir bannir l'emploi du cuivre.

Elle a, de même, définitivement admis qu'il serait permis de rattacher le paratonnerre avec les conduites d'eau. restant muette sur les conduites de gaz.

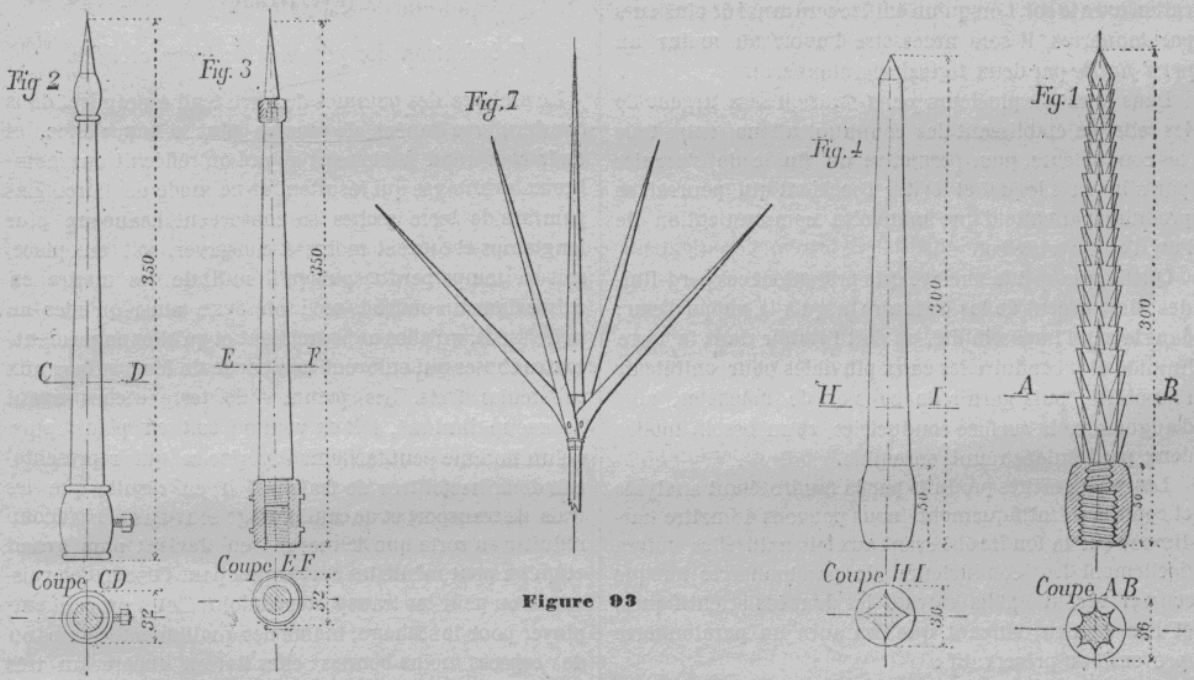


Figure 91. **Figure 92.** **Figure 93** Paratonnerre à pointes multiples. **Figure 94.** **Figure 95.**

Lorsqu'il ne sera pas possible, soit d'atteindre la nappe d'eau souterraine par des puits ou par un forage, soit de se relier à une grosse conduite d'eau, il faut renoncer à établir un paratonnerre qui serait alors plus dangereux qu'utile.

M. Tricoche conseille donc l'emploi de la tige creuse du modèle adopté par l'observatoire du Pic du Midi, en prenant suivant l'importance du bâtiment à protéger, des tiges variant entre 3 et 7m de hauteur ; et, comme conducteurs aériens, pour relier cette tige à la terre, des câbles en fil de fer galvanisé de 15 à 20mm de diamètre, en ayant soin de relier à ce conducteur toutes les parties métalliques extérieures du bâtiment, ainsi que celles de l'intérieur si la chose est facile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3°. — *Conducteurs souterrains ou perd-fluides.*

Cette dernière partie du paratonnerre, une des principales, est généralement la plus négligée, beaucoup de constructeurs n'en connaissant pas l'importance.

Si nous prenons la conductibilité du fer comme unité, celle de l'eau est 100.000.000 de fois moindre et celle de la *terre humide* 400.000.000 de fois. Nous devrons donc avoir ces chiffres en mémoire, pour déterminer la surface avec laquelle les conducteurs souterrains doivent être en communication : si possible, avec l'eau ou le sol humide et elle doit être assez considérable pour éviter toute résistance, avec le réservoir commun, la terre.

Il est urgent, pour augmenter cette surface, de relier les conducteurs avec les conduites d'eau et de gaz, et, en général, avec toutes les parties métalliques en communication avec le sol. Lorsqu'un édifice sera muni de plusieurs paratonnerres, il sera nécessaire d'avoir au moins un *perd-fluide* par deux tiges de paratonnerre.

Dans le cas de plusieurs *perd-fluide*, il sera urgent de les relier en établissant des communications entre tous les conducteurs, pour permettre au fluide de s'écouler par n'importe lequel et éviter l'accident qui pourrait se produire par suite d'une mauvaise communication de l'un d'eux avec le sol.

Quelle que soit la surface que présentent ces perd-fluides, il est urgent de les conduire jusqu'à la nappe d'eau ; dans le cas d'impossibilité, on doit l'établir dans la terre humide et y conduire les eaux pluviales pour entretenir l'humidité, puis garnir de coke et de mâchefer, afin d'augmenter la surface conductrice, et au besoin mettre deux perd-fluides réunis ensemble.

Les phénomènes produits par la foudre étant analysés et connus scientifiquement, nous pouvons admettre hardiment que la foudre obéissant aux lois naturelles suivra docilement les conducteurs de paratonnerres lorsque ceux-ci seront établis suivant les données scientifiques, et l'on pourra, suivant que l'on aura un paratonnerre préventif ou préservatif :

1° prévenir dans la plupart des cas, sinon toujours, la chute de la foudre d'une manière absolue ;

2° préserver sans exception tous les édifices ou habitations armés de paratonnerres bien établis.

Nous aurons terminé en indiquant le moyen pratique de vérifier si un paratonnerre est en bon état.

Pour cela il faut visiter si la pointe, qui rend le paratonnerre d'autant plus préventif que sa section d'écoulement est plus grande, est en bon état ; puis voir s'il n'existe pas de solution de continuité dans les conducteurs et si la résistance avec la terre n'est pas trop considérable.

Pour avoir des résultats absolus, il faut mesurer la résistance de la pointe jusqu'à terre avec des appareils de mesure de résistance, tels que le *Pont de Wheatstone* et autres. Mais en pratique on peut, au besoin, attacher un fil conducteur à la pointe du paratonnerre et le relier à une sonnerie ; puis réunir l'autre borne de cette sonnerie à une pile, dont l'autre pôle est en communication parfaite avec la terre, autant que possible par un courant d'eau. Le circuit, dans ce cas, doit être ouvert et la sonnerie se mettre en mouvement ; si elle ne fonctionnait pas, cela tiendrait à une solution de continuité ou à un mauvais contact avec la terre, ce qu'il faudrait vérifier et mettre en état.

M. Tricoche a en essai un contrôleur permanent que nous publierons, lorsqu'il aura complété ses expériences.

Mairesse

Fabrication des pommes de terre sèchées.

Le séchage des pommes de terre tend à prendre, dans ces dernières années, de plus en plus d'importance, et on le comprend facilement quand on réfléchit aux nombreux avantages qui résultent de ce mode de faire. Les pommes de terre sèches se conservent beaucoup plus longtemps et coûtent moins à conserver, soit en place, soit en temps perdu, puisqu'il suffit de les mettre en caisse dans un endroit sec ; on évite ainsi qu'elles ne noircissent, qu'elles ne pourrissent et qu'elles ne germent, toutes choses qui enlèvent une partie de leur valeur aux tubercules frais. Les pommes de terre sèches ayant beaucoup diminué, soit en volume, soit en poids, puisqu'un homme peut facilement porter ce qui représenterait deux hectolitres de fraîches, il en résulte que les frais de transport et de camionnage sont aussi beaucoup réduits, en sorte que le marché en devient plus grand et qu'on peut même les embarquer pour l'usage des vaisseaux ou pour les transporter au loin. Enfin on peut employer pour le séchage, même des qualités inférieures ou des espèces moins bonnes : elles livrent encore un très bon produit. Dans les endroits où l'on sèche des fruits, le même matériel peut servir au séchage des pommes de terre, après que la saison des fruits est passée, ce qui diminue notablement les frais d'exploitation.

Les pommes de terre qui conviennent le mieux pour sécher sont celles dont la pelure est unie et les yeux peu profonds ; elles donnent moins de déchet et moins de travail pour les peler. Ce travail se fait, en général, à la machine ; après cela, on les lave à l'eau fraîche, on les coupe en tranches et on les jette aussitôt dans une solution concentrée de sel de cuisine, où elles restent de 15 à 20 minutes. Ce bain salé leur enlève un peu d'eau et augmente la durée de leur bonne conservation après le séchage, en même temps qu'il empêche qu'elles ne noircissent. Lorsqu'on les sort de l'eau salée, on laisse les pommes égoutter quelques minutes et on les porte au séchoir ; ce sont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de grandes chambres chauffées à 80° ou 90° centigrades, où on les étend sur des claies. On doit les laisser au séchoir passablement plus longtemps que les fruits, pommes ou poires, parce que la fécule que contiennent les pommes de terre est plus sujette à fermentation que le sucre. Une fois séchées, on les emballe bien serrées dans des caisses ou des tonneaux, et elles peuvent ainsi attendre sans crainte le moment d'être employées, pour l'alimentation et la cuisine.

Les pommes de terres sèches s'emploient comme les fraîches, après qu'on les a laissées tremper 12 heures dans l'eau, pour que la pulpe reprenne un peu d'humidité. Pour préparer les pommes de terre frites, on les met dans une casserole ou une poêle où se trouve un peu de beurre ou de lard fondu ; on ferme le récipient pour que la vapeur reste dedans, en ayant soin, pourtant, de remuer quelquefois et de ne pas laisser partir la vapeur, et on achève la cuisson, en rajoutant un peu de beurre, de poivre et de sel.

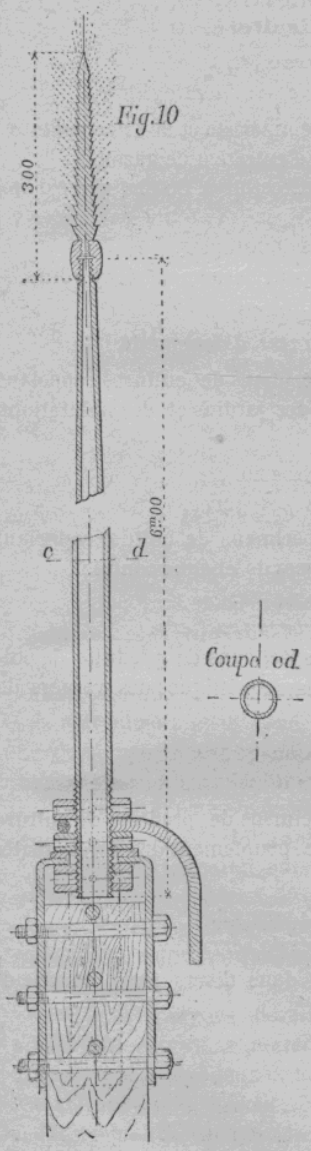


Figure 96.



Figure 97.

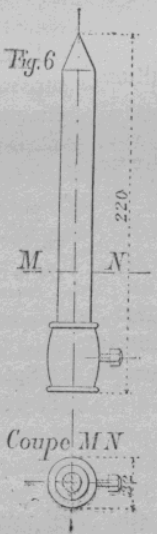


Figure 98.

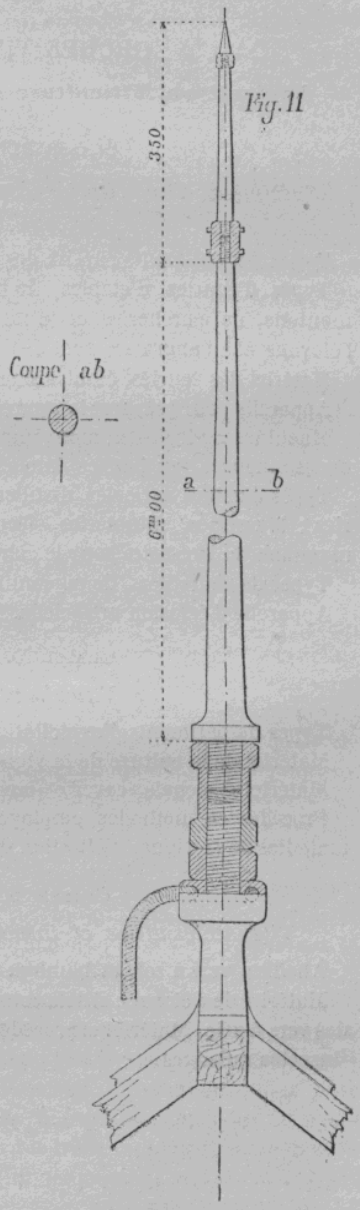


Figure 99.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Exposition de 1889.

Classification générale. — (Suite et fin.)

GROUPE VIII.

Agriculture, Viticulture et Pisciculture.

Classe 74.

Spécimens d'exploitations rurales et d'usines agricoles.

Types des bâtiments ruraux des diverses contrées.

Types d'écuries, d'étables, de bergeries et de parcs à moutons, de porcheries et d'établissements propres à l'élevage et à l'engraissement des animaux.

Matériel des écuries, étables, chenils, etc.

Appareils pour préparer la nourriture des animaux.

Machines agricoles en mouvement, charrues à vapeur, moissonneuses, faucheuses, faneuses, batteuses, etc..

Types d'usines agricoles, distilleries, sucreries, raffineries ; brasseries, minoteries, féculeries, amidonnerie, magnanerie. Pressoirs pour le cidre et l'huile.

Types de poulaillers, de pigeonniers et de faisanderies.

Appareils d'éclosion artificielle. Types de chenils.

Classe 75.

Viticulture.

Types de bâtiments d'exploitation pour la viticulture.

Matériel de la culture de la vigne.

Matériel des chais, caves et cuviers. Pressoirs.

Procédés et méthodes employés pour combattre les maladies de la vigne. Collection de cépages.

Classe 76.

Insectes utiles et insectes nuisibles.

Abeilles, vers à soie et bombyx divers, Cochenilles.

Matériel de l'élevage et dela conservation des abeilles et des vers à soie. Matériel et procédés de la destructien des insectes nuisibles.

Classe 77.

Poissons, crustacés et mollusques.

Animaux aquatiques utiles, à l'état vivant.

Aquariums. Procédés de la pisciculture.

Matériel de l'élevage des poissons, des mollusques et des sangsues.

GROUPE IX.

Horticulture.

Classe 78.

Serres et matériel de l'horticulture.

Outils de jardinier, du pépiniériste et de l'horticulteur.

Appareils d'arrosement, d'entretien de gazons.

Grandes serres et leurs accessoires. Petites serres d'appartement et de fenêtre.

Aquariums pour plantes aquatiques.

Jets d'eaux et appareils pour l'ornement des jardins.

Classe 79.

Fleurs et plantes d'ornement.

Espèces de plantes et spécimens de cultures rappelant les types caractéristiques des jardins et des habitations de chaque contrée.

Classe 80.

Plantes potagères.

Espèces de plantes et spécimens de culture rappelant les types des jardins potagers de chaque contrée.

Classe 81.

Fruits et arbres fruitiers.

Espèces de plantes et spécimens de produits de culture rappelant les types caractéristiques des vergers de chaque contrée.

Classe 82.

Graines et plants d'essences forestières.

Espèce de plantes et spécimens de produits de culture rappelant les procédés de peuplement des forêts usités dans chaque pays.

Classe 83.

Plantes de serre.

Spécimens des cultures dans divers pays, en vue de l'agrément ou de l'utilité.

Clermont (Oise). — Imprimerie DAIX Frères, 3, Place Saint-André. — Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage.

SOMMAIRE.— N° 234. — **Chronique du mois.** — *Jules André*, Essai sur la suppression du crédit, (*Suite et fin*), p. 157. — **Générateurs, Moteurs et Pompes.** — *Brouhot et Cie*, pompe rectiligne à deux corps, à jet continu, p. 158. — *Mac-Mahon*, Nouveau moteur à ammoniaque, p. 159. — *Walrand*, Détermination des hautes températures, p. 159. — *Edison*, Générateur d'électricité, dit: *Pyromagnétique*, p. 160. — *O. Stopes*, Appareil à nettoyer les chaudières, p. 161. — *Guénot*, Construction de la cheminée de la distillerie de Rocourt, p. 161. — **Outils et Machines-Outils.** — *Lacellonge*, Outillage pour la fabrication des courroies, p. 162. — *Thomson*, Outillage et procédés de soudure électrique, p. 163. — *Verdreau*, Laminoirs universels pour frettes, viroles, etc., p. 163. — *Martinier fils*, Machine à tailler les queues d'aronde, p. 164. — *J. de Kinder*, Démolition des vieilles machines par la dynamite, p. 164. — **Expositions, Brevets et Divers.** — *V. Maugin et Aubry*, Poëles et calorifères roulants : cheminées mobiles d'appartements, p. 165. — *Bang et Ruffin*, Procédé d'épuration complète des alcools, p. 166.— *Fahlberg*, Nouveaux renseignements sur la saccharine, p. 168. — *N. Orbec*, Garniture pour verre exposé à haute température, p. 168.— *Amiral Cloué*, Note à l'Académie sur le filage de l'huile, p. 168. — *J. Pelletier*, Une lampe de nuit, ou veilleuse économique, p. 170. — *En Russie*, Les falsifications et les fausses marques de fabrique, p. 170. — *G. Michaud*, Nouvelle matière sucrée : la cyclamose, p. 170. — *J. Pelletier*, Préparation de l'encre à calquer sur toile, p. 171.— *Paris* 1887, Exposition internationale du Congrès ignifuge, p. 171. — *Paris* 1888, Annuaire de l'observatoire de Montsouris, p. 172. — *Dehors et Deslandres*, Procédé de photographie sans objectif, p. 172.

Chronique du Mois.

Jules André.

Essais sur la suppression du crédit.— (Extrait de la Vlaamsche Bakkersgazet.)

(Suite et fin).

3°.— Résultats

En suivant strictement les conseils qui précèdent, notre but sera atteint et nous pourrons jouir, les ouvriers aussi bien que nous-mêmes, d'immenses avantages et de merveilleux résultats.

1° L'impossibilité aux dettes de pouvoir encore augmenter.

2° La vente ne se fera plus qu'au comptant et le système anglais sera introduit chez nous : l'argent dans une main et la marchandise dans l'autre.

3° L'argent, au lieu d'être englouti par les dettes, sera employé par les commerçants, à l'achat de marchandises à prix réduit, vu que les paiements se feront tous au comptant.

4° Nous pourrons alors, tout en conservant le même bénéfice, vendre la marchandise à meilleur compte et faire ainsi une concurrence loyale aux autres prétendus magasins à bon marché. Nous les frapperons aisément d'impuissance, car nous ne sommes pas comme eux astreints à supporter des frais énormes : location de magasins, leur installation, leur entretien, le paiement d'une foule d'employés, etc..

5° Grâce à notre union, il nous sera permis de faire des achats en gros de farine et autres marchandises, au nom de notre syndicat, mais pour le compte des commerçants qui sauront présenter des garanties de solvabilité. Les marchandises nous seront amenées directement par les fournisseurs, mais contre remboursement, si nous voulons profiter de la différence des prix.

Il nous sera dès lors permis de mériter la confiance de nos clients par la fourniture de marchandises de première qualité et dont la modicité des prix défiera toute concurrence.

En tenant note de la réforme que nous avons en vue, à conditions égales, il est certain que nous pourrons vendre nos marchandises, toujours de premier choix, dans de meilleures conditions que toutes les prétendues associations à bon marché.

6° Il est aussi très utile de ne pas perdre de vue que certains de nos négociants en gros font déraisonnablement le détail, et tuent, en un mot, le petit commerce.

Afin d'arrêter ces sottes spéculations, nous devons dire carrément à ces fournisseurs que nous ne pouvons plus leur acheter, vu le trafic indigne qu'ils font, et afin de les faire connaître, leurs noms seront lus à chacune de nos assemblées.

7° Le père de famille pourra toujours être exactement renseigné sur sa situation, ce qui existe rarement maintenant chez les ouvriers : en homme soucieux et intelligent, il devra s'y conformer, et mettre, en conséquence, un frein à ses passions. L'ambition, la vanité, le luxe auront vécu, et les querelles si fréquentes dans les ména-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ges, à cause du crédit, seront remplacées par le calme et la tranquillité : peut-être même le bien-être succédera-t-il à la misère.

En attendant l'accueil favorable qui sera fait, nous n'en doutons pas, à nos requêtes, il est indispensable de nous tenir par la main et chaque fois qu'un nouveau client entrera chez nous, prenons l'engagement de ne plus le servir, qu'après avoir pris les renseignements nécessaires sur son compte,

Bannissons cette triste manie, cette pénible habitude, que certaines gens ont si indignement contractée, en allant de porte en porte, créer des dettes, sans le moindre souci de les payer et nous travaillerons hautement à notre intérêt, ainsi qu'à celui de l'ouvrier, tout en rendant un grand service à la société.

Enfin, en présence de la bonne œuvre que nous poursuivons, nous nous plaisons à espérer que tous les commerçants indistinctement auront à cœur, cette fois, de la soutenir, en se faisant inscrire chez Monsieur G. Jaumet, secrétaire du syndicat, à Gohissart, où le siège de la société est établi.

Voilà un aperçu des bases sur lesquelles devrait reposer notre association ; mais, pour mener à bonne fin cette entreprise, nous avons besoin du concours des commerçants soucieux de leurs véritables intérêts, et, dans ce but, nous les convions, nous les prions, de bien vouloir assister, en grand nombre, aux réunions du syndicat, lesquelles seront toujours annoncées par des invitations et par la voie des journaux.

Allons, à l'ouvrage donc, commerçants de l'arrondissement de Charleroi, prouvez, par votre conduite, aux ouvriers, que vous voulez leur bien-être et le vôtre, et qu'ils ne doivent pas se figurer que notre syndicat soit incompatible avec leurs intérêts.

Unissons-nous, serrons nos rangs, et le succès de notre cause, d'ailleurs si juste et si digne à tous les points de vue, est assuré : l'avenir saura le démontrer au delà même de nos espérances.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

Brouhot et Cie.

Pompe rectiligne à deux corps à jet continu.

Nous avons eu l'occasion, il y a quatre mois, d'entretenir nos lecteurs des machines locomobiles et des pompes de MM. Brouhot et Cie (1). Nous avons décrit de préférence leurs pompes centrifuges et comme pompes à vapeur, celle à action directe, dont le type peut être considéré comme donné par la figure 54 (page 116). Mais il y a souvent un intérêt si évident à employer des pompes à transmission : dans les usines, par exemple, où l'on a de la force motrice en abondance sur un arbre de couche, et une machine plus forte que le travail à exécuter dans les ateliers.

Dans ce cas, il y a tout avantage, au double point de vue de la commande et de l'économie d'achat, à se procurer un appareil du genre de celui représenté par la figure 100. La transmission se fait par la poulie visible en avant et à gauche de la figure, et se communique à l'arbre de la pompe par un pignon engrenant avec une roue d'engrenage calée sur l'axe des deux plateaux manivelles actionnant les deux bielles calées à angle droit, qui mènent les tiges des pistons des deux corps de pompes accouplées.

Chacun des deux corps de pompes est surmonté de son réservoir d'air, et les chapelles des clapets sont à la partie inférieure groupés sur deux tuyaux en U. L'aspiration se fait par la partie courbe de l'U, à droite de la figure 100, et le refoulement se fait du même côté par une tubulure verticale unique : le jet est parfaitement continu. Tout l'appareil est robuste, bien établi, solide, bien groupé et d'un fonctionnement irréprochable, comme toutes les machines qui sortent de la maison Brouhot et Cie.

Ces pompes sont nécessaires lorsque la grande hauteur à laquelle on veut élever l'eau ne rend plus possible l'emploi de la pompe centrifuge. Pour avoir tous les renseignements sur les dimensions de ces pompes et les prix des installations complètes, il suffit de faire savoir aux constructeurs, la quantité d'eau que l'on veut élever par heure, et à quelle hauteur.

(1) Voir le *Technologiste*, 3e série, tome X, pages 112.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mac-Mahon.

Nouveau moteur à ammoniaque.

Un inventeur, M. Mac-Mahon a fait des expériences de traction sur des voitures de tramways à l'aide d'un moteur à ammoniaque. Ces expériences faites à New-Orléans ont dépassé l'attente des assistants, bien qu'ayant lieu sur une voie intérimaire et avec une voiture des plus primitives. L'ammoniaque à l'état liquide est amenée dans un réservoir mis en communication avec le tiroir de la machine et comme elle se transforme en gaz à grande tension sous la pression atmosphérique, on n'a qu'à faire pénétrer un peu du liquide dans le tiroir pour obtenir de suite l'expansion nécessaire. L'effet utile produit, l'ammoniaque gazeuse arrive au condensateur rempli d'eau pour laquelle ce gaz a une grande affinité.

Lorsque le réservoir est vide d'ammoniaque liquide, il faut en renouveler la charge à une station, et remplacer l'eau saturée du condensateur par de l'eau pure. L'eau saturée est ensuite distillée pour rendre l'ammoniaque qui sert de nouveau.

L'idée de se servir de ces propriétés de l'ammoniaque, pour produire de la force motrice, n'est pas neuve, mais l'énorme absorption de calories produite par l'évaporation empêcha jusqu'ici toute utilisation courante et produisait des couches de glace sur les surfaces extérieures de la machine. Il serait donc surtout intéressant de savoir comment l'inventeur a pu éviter cet écueil.

L'importance pour la locomotion réside surtout dans la légèreté relative d'une locomotive à ammoniaque qui, n'ayant pas besoin de foyer et de combustible, a un poids mort beaucoup moindre. De plus, elle ne laisse échapper ni fumée ni vapeur, et répond par suite mieux aux besoins de la locomotion dans les villes et dans les souterrains. (*Zeitschrift für Transportwcgen.*)

Walrand.

La détermination des hautes températures.

M. Walrand, ingénieur civil des mines, a imaginé le procédé très pratique suivant pour déterminer la température des fourneaux de métallurgie. Il l'a d'abord appliqué à un four Martin-Siemens, mais le principe est également applicable aux autres systèmes de fourneaux

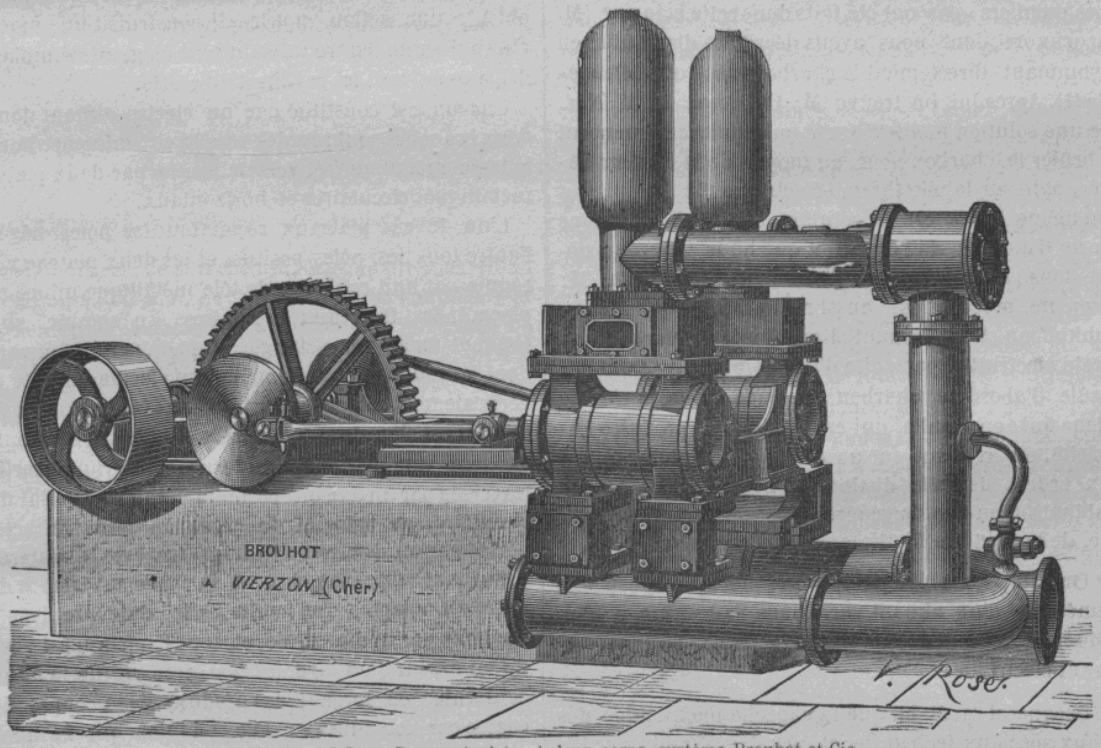


Figure 100. — Pompe à piston à deux corps, système Brouhot et Cie.

Ce principe est basé sur l'observation d'un pendule battant la seconde, suspendu contre la paroi du four à un endroit commode pour le chauffeur. Quand le chauffeur veut connaître la température de son four, il introduit un crochet en fer au milieu du foyer par une ouverture ménagée dans la porte. Ce crochet est fait en fer de 8 millim. de diamètre et reste au feu pendant 21 secondes, mesurées avec le pendule. On l'en retire alors et s'il a atteint la température de soudure du fer, c'est-à-dire s'il lance des étincelles lorsqu'on l'en retire, c'est que le four a atteint un degré de chaleur convenable. Il est évident que cette méthode n'indique pas la température en unités absolues, mais elle est suffisamment approchée pour les besoins de la pratique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Edison.

Générateur d'électricité, dit : Pyromagnétique.

L'attention du monde savant a été depuis longtemps appelée sur l'immense avantage qui résulterait, au point de vue de l'utilisation pratique, de la transformation directe en énergie électrique du pouvoir calorifique renfermé dans le charbon, et dans tous les combustibles en général.

Il s'agit, en quelque sorte, de changer le mode de combustion de telle façon qu'elle produise, au lieu de la chaleur (que l'on transforme en vapeur, puis en force, puis en énergie électrique) directement de l'électricité.

Les premiers pas ont été faits dans cette voie par M. Jablochkoff, dont nous avons décrit les dispositifs, en consommant directement le charbon dans une pile spéciale (1). Après lui, on trouve M. Clamond, et M. Noé, avec une solution moins *directe*, puisqu'ils commencent par brûler le charbon pour, au moyen de la chaleur dégagée, agir sur la pile thermo-électrique (2).

Du même ordre est la solution que M. Edison nous apporte d'au delà de l'Océan et que nous trouvons décrite dans *l'American Engineer*, de New-York. M. Edison ne procède pas aussi radicalement que M. Jablochkoff, en transformant directement le carbone en énergie électrique, par suite d'une combustion spéciale : il brûle d'abord le charbon sur une grille, et c'est la chaleur qui en résulte, qui est employée à produire l'électricité, en agissant sur un dispositif spécial basé sur deux ordres de faits distincts et connus, mais dont la combinaison en vue de générer l'énergie électrique constitue, de la part de M. Edison, une invention réelle.

1° On sait depuis longtemps que, lorsque la capacité magnétique d'un aimant varie dans le voisinage d'un conducteur, celui-ci donne, par induction, naissance à un courant électrique.

2° Becquerel a établi que la capacité magnétique des métaux spéciaux (cobalt, fer et nickel) s'affaiblit par l'échauffement : elle cesse totalement au rouge blanc pour le cobalt, au rouge cerise pour le fer, et à 400° pour le nickel.

Ceci posé, M. Edison place entre les deux branches d'un aimant permanent et perpendiculairement au plan de cet aimant un faisceau de petits tubes en fer ouverts aux deux bouts, et mobile autour d'un axe dirigé dans le même sens.

Il fait ensuite passer dans ce faisceau tubulaire, comme dans une cheminée, des gaz chauds provenant d'un foyer quelconque. Des écrans convenablement disposés peuvent, d'autre part, diriger les gaz chauds à travers certains tubes en laissant les autres se refroidir à volonté. Dès que la position des tubes froids et des chauds sera dissymétrique par rapport aux pôles de l'aimant, c'est-à-dire si les tubes échauffés par le passage de la flamme sont plus voisins d'un pôle que de l'autre, il se produira une rotation autour de l'axe du faisceau tubulaire, la partie froide, plus magnétique, étant attirée avec plus de force que la partie chaude.

Ajoutons que pour ces premières expériences, M. Edison ne fit pas usage d'aimants ordinaires en fer à cheval, mais d'électros-aimants dont le courant était fourni par une source étrangère.

Dès que M. Edison se fut ainsi assuré qu'il pouvait obtenir une action motrice, il construisit une machine plus puissante en réunissant huit éléments semblables, disposés suivant les rayons d'un cercle.

Chacun est constitué par un électro-aimant dont les deux branches sont réunies vers la circonférence par une culasse métallique, et vers le centre par deux plateaux métalliques circulaires et horizontaux.

L'un de ces plateaux reçoit tous les pôles négatifs, l'autre tous les pôles positifs, et les deux plateaux sont réunis par huit rouleaux de tôle métallique mince remplaçant les faisceaux tubulaires. En somme, chaque élément forme un rectangle, situé dans un plan vertical dont le rouleau en toile métallique forme un côté placé verticalement et ces huit faisceaux engagés aux deux bouts dans les deux plateaux circulaires horizontaux forment une sorte de lanterne cylindrique verticale traversée par un axe qui porte un écran horizontal demi-circulaire, ou plaque de garde en terre réfractaire, portée par un arbre vertical qui traverse la lanterne en coïncidant avec son axe. A la partie supérieure de cet arbre est adaptée une poulie horizontale que l'on peut mouvoir par une courroie, et, tout l'appareil est suspendu au-dessus d'un foyer *ad hoc* ; une soufflerie alimente ce dernier en forçant les produits de la combustion à passer par les tubes en tôle ondulée qui forment les armatures à température variable des 8 électro-aimants. Ces derniers étant fixes, et la plaque de garde animée d'un mouvement de rotation, les variations de température développent à tour de rôle des courants dans les fils des bobines, par suite des variétés d'aimantation. C'est l'effet inverse de celui que nous avons expliqué au début où l'aimant étant formé par l'action d'un *courant extérieur* se trouvait animé d'un mouvement de rotation.

Ici, la rotation provenant au contraire d'une force extérieure, donne naissance continuellement à des courants de sens inverses et l'appareil est muni d'un dispositif, dont l'agencement n'a rien à voir avec le principe même de la machine, lequel produit une communication automatique qui a pour effet d'additionner les courants

(1) Voir le *Technologiste*, 3e série, tome 1er, page 3 et tome VI, page 19, col. 2.

(2) Voir le *Technologiste*, 3e série, tome II, page 328.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour en former un seul dont l'intensité dépend du nombre de tours de fil sur chaque armature, des différences de température et de la vitesse de rotation de la plaque de garde.

Ceci posé, il nous convient d'attendre prudemment ce que la pratique fera d'un dispositif qui (comme le dit l'inventeur), s'il est beaucoup plus abondant comme source électrique que les *appareils Clamond* (sur lesquels on avait d'abord basé de grandes expériences) a du moins le défaut d'être beaucoup moins simple tant de théorie que de construction.

Du reste, M. Edison est obligé de reconnaître lui même qu'à puissance égale, pour l'éclairage, par exemple, sa machine sera deux ou trois fois plus lourde et plus encombrante qu'une dynamo ordinaire, et il est obligé pour en préconiser l'usage d'admettre qu'elle servirait en même temps de calorifère !

A. O. Stopes.

Appareil à nettoyer les chaudières.

M. A. O. Stopes, de Liverpool, a imaginé un appareil au moyen duquel on peut, de l'extérieur de la chaudière et sans éteindre préalablement le feu, enlever la suie. L'appareil consiste en brosses métalliques correspondant à la forme de la chaudière, On fait, au moyen d'un mécanisme, voyager ces brosses le long des carneaux qu'elles dépouillent de toute la suie. On a substitué aux ouvertures usuelles, qui servaient au ramonage, une porte spéciale permettant à l'appareil d'entrer et de sortir. La suie qui, ainsi que chacun sait, est un des plus mauvais conducteurs de la chaleur, forme quotidiennement, à l'intérieur des conduits et à l'extérieur de la chaudière, un manteau d'une épaisseur d'un seizième de pouce ; or, un dépôt de 5/8 de pouce représentant une déperdition de chaleur s'élevant, dans une chaudière Galloway de 20 pieds sur 6 pieds 1/2 à une perte de 100 livres de houille, il s'ensuit que cette invention a attiré, à juste titre, l'attention des intéressés.

(*Wochenschrift des niederœsterreichischen Gewerbe Vereins.*)

Guénot.

Construction de la cheminée de la Distillerie de Rocourt.

La distillerie de Rocourt, à Saint-Quentin, possède, depuis une douzaine d'années, une puissante cheminée, d'une construction mixte tout à fait spéciale, en fer et maçonnerie, d'un type sans doute unique en son genre.

Cette cheminée est cylindrique, a une hauteur de 42 m. 50 au-dessus du sol, et un diamètre intérieur de 2 m. 60 de la base au sommet, donnant une section de 5 m. q. 30. Elle dessert une batterie de 9 générateurs, sous lesquels on brûle normalement 50.000 kil. de charbon par 24 heures, et exceptionnellement 70.000 kil.. Ces 2 chiffres correspondent respectivement à 393 et 550 kilogrammes de houille par heure et par mètre carré de section de cheminée.

Le sol sur lequel devait être construite cette cheminée, était composé de bancs de marnes fendillées très aquifères désagrégées par des infiltrations d'eau provenant des appareils de l'usine, alternant avec des couches d'argile. Ce terrain ne pouvait pas supporter une construction d'un certain poids et le problème consistait alors à élever rapidement, sur un emplacement désigné et limité, une cheminée légère et solide. Il a été résolu de la façon suivante par M. Guénot, ingénieur civil des mines, alors directeur de cet établissement.

Sur un large empattement en béton on a élevé un piédestal dans lequel se réunissent les carneaux d'amenée des fumées. Sur ce piédestal on a dressé verticalement 4 poutrelles en treillis reliées entre elles par des croix de Saint-André. La hauteur des poutrelles mesurée horizontalement est, à la base, aussi grande que le permet la largeur du piédestal et est nulle au sommet ; autrement dit, la face intérieure des poutrelles est verticale, et la face extérieure inclinée.

A l'intérieur de cet échafaudage, on a élevé une colonne en maçonnerie de 0 m. 13 d'épaisseur, qui n'est qu'un simple conduit de fumée. Les briques employées, fabriquées spécialement, s'assemblent à mi épaisseur de façon à croiser les joints. De nombreux cercles, surtout dans la partie inférieure, les uns intérieurs, les autres extérieurs à la face des poutrelles, d'autres formés de cornières, tous en 4 parties, maintiennent la maçonnerie et assurent sa solidarité avec les poutres en treillis. Les ailes reposent sur une plaque de fondation en fonte reliée par de forts boulons, noyés dans le piédestal, avec une seconde plaque reposant sur l'empattement en béton.

La charpente métallique est calculée pour résister à l'influence des vents; la colonne en maçonnerie ne s'appuie donc pas dessus d'une manière permanente.

Le poids de la cheminée se décompose comme suit :

Fût — Fonte 3.142 kil. et fer 13.876 kil.	17.000 kil.
Colonne intérieure en briques	66.000
Socle en maçonnerie	302.000
Fondation de béton.	166.000
Total. . .	551.000 kil.

La fondation, un carré de 6 m. 95 de côté, a 48 m. q. de surface.

La charge sur le sol est donc de 1 kil. 14 par centimètre carré.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Elle existe depuis plus de 10 ans et a parfaitement résisté aux plus violents ouragans.

La construction a coûté :

Pour la fondation et la maçonnerie (environ).	7.200 fr.
Pour la partie métallique, à raison de 70 fr. les 1.000 kil., y compris le montage.....	12.000
Total (environ). . .	19.200 fr.

Pour le montage de l'armature en fer, le constructeur a fourni un monteur, et l'usine lui a adjoint un ou deux aides, suivant ses besoins ; ce montage a duré un mois, et il aurait été terminé en vingt-cinq jours, si l'on n'avait été retardé par des vents d'une grande violence. Le fût en briques spéciales a été monté en huit jours par un maître maçon et son aide.

Nous avons comparé cette cheminée de 2 m. 60 d'ouverture à une cheminée de sucrerie de 2 m. d'ouverture intérieure au sommet, et de 45 m. de hauteur au-dessus du sol, établie sur les plans de la maison Cail, avec un profil extérieur incliné à 1/30 (33 m/m par mètre), et une base carrée de 6 m. 48 de côté. Cette cheminée, dont la section n'est que de 3 m. q. 14 (au lieu de 5 m. q. 30), pèse 910.000 kil., soit une charge de 2 kil. 16 par c. m. q. sur le sol ; en comptant les matériaux au même prix que ci-dessus, elle a dû coûter environ 14.300 francs.

Cette même cheminée, si elle avait dû avoir 2 m. 60 de diamètre intérieur, et si elle avait été établie sur une fondation de 6 m. 95 de côté, comme la première, aurait dû être ramenée à un profil incliné à 1/45 (22 m/m par mètre). Elle aurait pesé alors 1.118.000 kil., soit une charge sur le sol, de 2 kil. 33 par m. q. et aurait coûté environ 17,500 francs.

On voit donc que la cheminée décrite est plus légère de moitié qu'une cheminée de même puissance, en briques, et qu'elle coûte à établir environ 1/3 de plus ; mais, au prix actuel des métaux, l'écart de la dépense serait insignifiant.

Pour une cheminée de dimensions moyennes, ce type de construction serait probablement plus coûteux qu'une construction entièrement en maçonnerie, mais il aurait encore l'avantage d'une très grande légèreté relative.

Lorsqu'on a de mauvais terrains, permettant néanmoins de battre solidement des pieux, l'établissement sur pieux est moins dispendieux que le procédé ci-dessus. Mais, au prix actuel des métaux, dans les terrains exceptionnellement mauvais, ou lorsque le battage des pieux prendrait trop de temps, le mode de construction décrit peut être employé avec avantage.

Outils et Machines-Outils.

Lacollonge.

Outillage pour la fabrication des courroies.

M. Lacollonge dénomme *homogènes* des courroies constituées par des lanières sans fin en cuir, reliées entre elles par des lames ou tiges métalliques. Les lames, ordinairement en acier, une fois introduites à travers les lanières, deux paillettes en retiennent les extrémités, à la manière de clavettes, en assurant le serrage et l'homogénéité de l'ensemble.

Dans son nouveau brevet, M. Lacollonge décrit deux machines outils destinées à la fabrication de ce genre de courroies.

Les lanières découpées, ajustées et collées bout à bout sont passées dans la première machine, qui pratique les fentes où devront pénétrer les lames de jonction. La dite machine se compose : 1° d'un plateau circulaire portant, à la périphérie, un certain nombre de couteaux minces, bien affûtés et régulièrement espacés; ce plateau tourne dans un plan vertical ; 2° au-dessous, un plateau horizontal ajusté à queue d'aronde dans le bâti, peut monter ou descendre suivant l'épaisseur de la courroie. De toutes façons il tend à porter le cuir au contact des couteaux, sous l'action d'un contrepoids. Des guides latéraux maintiennent la courroie qui, une fois engagée entre les deux plateaux, se trouve entraînée en même temps que perforée par les lames du disque supérieur.

La seconde machine se subdivise en deux parties : à droite, un coulisseau horizontal, manœuvré verticalement par l'intermédiaire de leviers, de bielles et de pédales, fait serrage avec entretoise ou traverse fixée dans le haut du bâti. A gauche, une pièce à coulisse, manœuvrée par une vis horizontale, est surmontée d'une glissière, présentant deux rainures en croix. Dans la rainure horizontale est introduite une lame d'acier, dans la rainure verticale s'engage un talon également en acier, solidaire de la pièce à coulisse déjà mentionnée. En faisant tourner la vis, le talon pousse la lame et l'engage dans les fentes correspondantes des lanières, maintenues et serrées sur le côté droit de la machine. Lorsque la lame a dépassé l'épaisseur de la courroie, d'un centimètre environ, l'ouvrier introduit la paillette, qui fixe la lame vers l'extrémité de droite, puis, à l'aide d'un buttoir et d'un ou deux tours d'une vis située du même

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bout, il repousse la lame vers la gauche, pour y introduire la seconde paillette. En desserrant vis et buttoir, le cuir, en vertu de son élasticité, recouvre les paillettes, qui se trouvent ainsi masquées. On répète la même opération sur toute la longueur de la courroie.

E. Thomson.

Outillage et procédé de soudure électrique.

Le procédé de soudure électrique imaginé par le professeur E. Thomson, consiste à faire usage de courants alternatifs, à *transformer* ces courants pour en augmenter l'intensité en réduisant proportionnellement leur tension, et à former entre les pièces à souder une sorte de foyer électrique dont la température est assez élevée pour obtenir la fusion superficielle des surfaces en contact, et, par suite, leur soudure.

Dans l'usine de la *Thomson-Houston Company*, toutes les soudures entre les fils de cuivre et de fer sont actuellement faites électriquement. Le plus gros cylindre de cuivre actuellement soudé jusqu'ici par ce procédé avait 12 millimètres de diamètre, il fallait un courant d'environ 20.000 ampères. Ce même courant permettrait de souder une barre de fer de 25 millimètres de diamètre, en tenant compte de la grande résistance électrique et de la plus faible conductibilité du métal. Les fils les plus fins soudés jusqu'ici ont 0,0005 de diamètre.

La méthode a été appliquée à la soudure de tubes en fer, en laiton, en cuivre et en plomb. Des spécimens ont été montrés par l'auteur, qui se propose d'appliquer le même procédé aux lames de scies sans fin, aux jantes de roues, aux cercles de tonneaux, aux chaînes de fer et d'acier, à l'allongement ou au raccourcissement des outils, etc.. L'auteur recommande son procédé comme donnant à la fois une économie de temps et d'argent.

Voici comment il opère : les pièces à souder sont nettoyées, rapprochées et fixées entre les mâchoires disposées aux extrémités d'un circuit induit de grande intensité. On met un fondant sur le joint : du borax en poudre, si le point de fusion est élevé ; du chlorure de zinc, de la résine ou du suif pour le plomb, le zinc et les métaux dont le point de fusion est bas. Dès que le courant passe, les extrémités des pièces à souder deviennent rouges, puis blanches et se soudent au moment où elles atteignent le point de fusion. On supprime alors le courant, on retire les parties soudées en desserrant les écrous, et la pièce peut être enlevée lorsque le joint est encore rouge. Lorsqu'on veut réunir des pièces de sections inégales, il faut réduire la section de la plus grosse à celle de la plus petite. Dans certains cas, il peut être bon de travailler la soudure au marteau pendant le passage du courant.

Voici comment l'auteur explique la répartition uniforme du courant nécessaire pour obtenir une bonne soudure. Supposons qu'en certains points, le contact soit meilleur que dans d'autres : la plus grande partie du courant passera par ce point de moindre résistance, il s'échauffera, sa résistance augmentera, le courant se répartira alors sur les parties les plus froides, qui s'échaufferont à leur tour, et ainsi de suite jusqu'à ce que les parties en regard se trouvent également chauffées.

En attendant que des mesures précises fassent connaître la résistance mécanique des pièces électriquement soudées, des essais pratiques ont montré que le point soudé est aussi solide que le reste. M. Thomson a montré un canif à la monture duquel on avait soudé une nouvelle lame pour remplacer celle qui était cassée et sans démonter le manche en écaille, qui n'a nullement souffert de l'opération.

Nous assistons donc aux premières manifestations d'un nouvel art, l'art de la soudure électrique, et il semble probable que l'industrie n'aura pas à attendre longtemps le moment d'en tirer de sérieux profits et d'utiles et nombreuses applications.

(*American Society of Arts, New-York.*)

Verdreau.

Laminoir universel pour frettes, viroles, etc..

Le laminage ne pouvait s'appliquer à la fabrication des frettes, viroles et pièces analogues de hauteur relativement considérable (pièces habituellement obtenues au marteau-pilon) qu'à la condition d'éviter le porte-à-faux, qui n'est pas à redouter avec des bandages de roues, par exemple, présentant peu de hauteur. M. Verdreau décrit un dispositif spécialement établi en vue de ces données. Le laminage se fait au moyen de deux cylindres verticaux, dont l'un reste dans une situation immuable, tandis que l'autre se rapproche graduellement du premier, sous l'action d'une chape solidaire d'un piston hydraulique.

Le coussinet supérieur du cylindre fixe est supporté par un bras articulé, qui peut être relevé à l'aide d'une chaîne et dégage complètement la portée qu'il a charge de maintenir pendant le laminage. Le cylindre ainsi dégagé, il devient facile de passer dessous, la frette, virole ou tube, sortant du four. Cette pièce repose sur une embase ménagée à la partie inférieure du même cylindre. L'ouvrier rabat la bride-levier du coussinet supérieur et met le train en marche ; le piston hydraulique, en augmentant progressivement le serrage des cylindres, réduit à l'épaisseur voulue la pièce parfaitement dressée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Martinier fils

Machine à ajuster le bois à queue d'aronde.

M. Martinier Fils a imaginé, dans le but d'obtenir des queues d'aronde sous tous les angles géométriques une disposition de *toupie double*, différant des systèmes usités en ce que l'axe de l'une des toupies est vertical, tandis que l'axe de l'autre toupie est incliné par rapport à la table horizontale de la machine. La toupie verticale porte un jeu de fraises cylindriques, espacées proportionnellement à l'épaisseur des tenons ; la toupie inclinée porte également un jeu de fraises, dont le nombre et les intervalles varient suivant le nombre et les dimensions des tenons, mais qui sont coniques.

L'ouvrier présente une planche au dernier jeu de fraises, en poussant le bois à plat sur la table de la machine ; il répète l'opération, la planche posée du même bout, mais sans dessus dessous et obtient ainsi, en deux passes, tous les tenons femelles. Pour façonner les tenons mâles, l'ouvrier utilise les fraises cylindriques, en inclinant, suivant un angle déterminé par la forme des fraises coniques, l'extrémité de la planche à ajuster avec la précédente ; là encore, l'opération se répète en retournant le bois, toujours sous le même angle d'inclinaison.

On voit de suite, combien le travail est rapide et fait avec précision, sur des coupes d'une netteté absolue.

Un certificat d'addition fournit une autre solution du même principe. L'axe à fraises cylindriques est ici disposé horizontalement et le porte-fraises coniques incliné sur l'horizontale ; les bases de deux axes sont placées inversement et la ligne tangente aux toupies est parallèle à la table horizontale, qui recouvre l'ensemble ; un évidement ménagé sur partie de la longueur de cette table laisse dépasser les fraises, de la hauteur des tenons. Le montage des lames coupantes permet d'en faire varier l'angle à volonté.

Cette machine constitue un complément fort remarquable des outillages à bois en usage chez les menuisiers, les ébénistes, etc.. C'est une marque importante de l'évolution industrielle qui s'accomplit dans tous les états, que la perfection de ces outils à bois qui accomplissent facileme nt tous les travaux.

J. de Kinder.

Démolition de vieilles machines par la dynamite.

M. J. de Kinder a donné des renseignements des plus intéressants sur l'emploi de la dynamite pour la démolition des vieilles machines, dont il a été parlé à la Société d'Encouragement à l'Industrie nationale.

Il s'agissait d'une vieille machine de Cornouailles servant à l'élévation des eaux et établie à la station hydraulique de Spring Gardens ; cette machine, devant être remplacée par des appareils plus modernes qu'on voulait installer dans le même bâtiment, devait être enlevée dans le plus bref délai.

Les poids étaient considérables, le cylindre à vapeur n'ayant pas moins de 2 m. 025 de diamètre et 3 m. 05 de course. Les pièces les plus difficiles à enlever étaient deux balanciers en fonte pesant 13.500 kilogrammes chacun et clavetés sur un axe commun de 33 centimètres de diamètre

Ces balanciers avaient une section en forme de double T, dont la section à l'endroit de l'axe était de 3.260 centimètres carrés et la hauteur de 2 m. 135.

Il était impossible de retirer les clavettes, de sorte qu'on résolut de briser ces balanciers avec la dynamite.

A cet effet, on pratiqua à la hauteur de l'axe une ligne de trous de 25 millimètres de diamètre ne débouchant pas de part en part, mais pratiqués alternativement sur une face et sur l'autre, de manière à déterminer une ligne de moindre résistance. On perça également dans le moyeu un trou de 60 millimètres de diamètre et 0 m. 380 de longueur qu'on chargea d'une livre de dynamite, après quoi le trou fut bouché par une vis laissant un canal pour la fusée d'inflammation.

Le bâtiment avait des murs en pierre de 65 centimètres d'épaisseur, percé d'ouvertures sur les quatres faces. On ouvrit les portes et les fenêtres et l'on mit le feu : il y eut une forte détonation et le balancier fut séparé en deux pièces, sans que le bâtiment éprouvât le moindre dommage.

L'opération réussit avec le même succès pour le second balancier. On employa pour chaque opération 13 heures de travail.

(*Engineer's Club, Philadelphia.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Expositions, Brevets et Divers.

V. Maugin et Aubry.

Poêles et Calorifères roulants ; Cheminées mobiles d'appartements.

Dans nos précédents numéros nous avons souvent appelé l'attention de nos lecteurs sur les différentes industries représentées à l'Exposition de Nevers ; il convient aujourd'hui de parler d'une des plus importantes, parmi celles qui touchent à la vie journalière. Nous voulons parler de chauffage et de ménage, pour lesquels la maison V. Maugin et A. Aubry, est bien connue, depuis plus de soixante-dix ans, et occupe le premier rang. En 1885, la première année ou elle exposait ses produits, elle obtenait une médaille d'or; en 1886 deux médailles d'or ; en 1887 un diplôme d'honneur et Monsieur V. Maugin était nommé membre du Jury à *l'Exposition internationale du Havre*, et vice-président de son groupe.

Nous devons attribuer ces récompenses multiples aux nombreux appareils brevetés et de première utilité, dont ces industriels sont les inventeurs : aussi croyons-nous rendre service à nos lecteurs en insistant ici sur deux des plus importants, vu la saison : le poêle et le calorifère mobiles (figures 101 et 102).

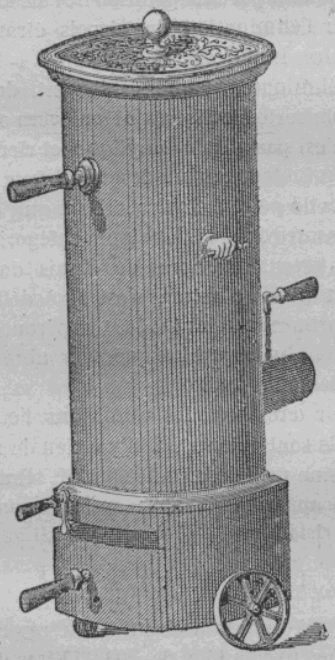


Figure 101.

Calorifère
ET
Poêle
MAUGIN
ET
AUBRY

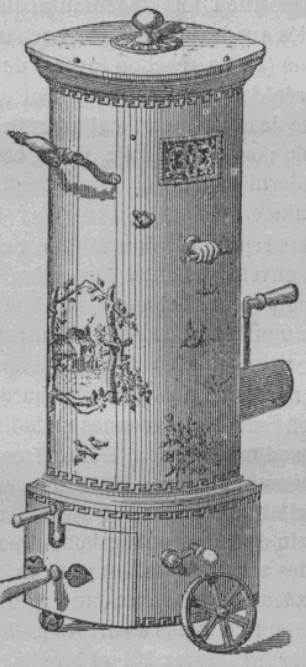


Figure 102.

Ce mode de chauffage excellent au point de vue économique n'est pas sans péril, et il a déjà fait malheureusement de nombreuses victimes ; nous ne décrirons pas ici la construction de la grille, mobile dans tous les sens, sa facilité pour le déchargement, la fermeture à l'aide du sable et bien d'autres détails communs à tous ces appareils ; nous parlerons seulement de l'hygiène, car nous ne pensons point qu'aucun consommateur pousse le désir de réaliser quelques économies de combustible, jusqu'au point de courir les chances d'être asphyxié.

Dans les poêles mobiles, on réduit le tirage au *minimum* afin de diminuer le plus possible la dépense de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

combustible et de faire durer longtemps l'approvisionnement ; mais, on produit alors des gaz peu chauds qui, en s'échappant dans la cheminée, n'ont pas un calorique suffisant pour établir dans tous les cas possibles un tirage convenable. De plus, le gaz acide carbonique dégagé par la combustion, traversant une couche de coke se transforme, comme dans tout gazogène, en oxyde de carbone, éminemment délétère. C'est ce gaz absolument toxique qui peut s'échapper, lorsque l'on change le poêle de place, et si la chambre est trop petite, ce mode de chauffage constitue un véritable danger : il peut amener alors des maux de tête, des malaises divers et quelquefois la mort.

MM. V. Maugin et A. Aubry en réalisant d'importants progrès, ont écarté toutes ces causes nuisibles : par une disposition fort ingénieuse, ils ont forcé les gaz accumulés au-dessus du foyer à repasser sur le coke en combustion (1). La réaction inverse de celle que nous signalions précédemment se produit alors : l'oxyde de carbone passe de nouveau à l'état d'acide carbonique à peine nuisible ; on n'a du reste pas à craindre la diffusion de ce dernier gaz qui est immédiatement attiré dans la cheminée.

Le calorifère représenté figure 102 est encore muni de deux autres enveloppes entre lesquelles l'air circule et s'échauffe, puis vient s'échapper par deux bouches de chaleur qui augmentent considérablement son pouvoir échauffant ; il est mis en feu très vite, brûle douze heures sans nécessiter une nouvelle charge, et n'exerce aucune action sur les personnes maladives. Nous recommandons donc particulièrement cet appareil de chauffage économique, exempt de danger et qui peut rendre de véritables services.

MM. Maugin et Aubry ont également porté très loin la fabrication des articles émaillés pour ménages, toilette, etc., qu'ils exécutent tous avec une rare perfection.

Ils construisent de même à part les poêles et calorifères représentés par les figures 101 et 102 des cheminées roulantes qui, à tous les avantages précédents, joignent encore celui de donner l'agrément du foyer rayonnant, visible et apparent.

Bang et Ruffin.

Procédé d'épuration complète des alcools.

Il a déjà été question à diverses reprises, dans les journaux spéciaux, du procédé d'épuration des alcools imaginé par MM. Bang et Ruffin : nous avons voulu attendre, pour entretenir nos lecteurs, d'être complètement édifié sur la valeur industrielle du procédé par M. H. Courtonne, ingénieur-chimiste qui, le 1er août 1887, en a rendu compte à l'*Association des chimistes de sucrerie et distillerie.*

Pour séparer un corps des corps étrangers qui l'accompagnent dans une dissolution, deux méthodes s'offrent à l'expérimentateur qui peut, ou bien précipiter toutes les matières étrangères et laisser seulement en dissolution le corps qu'il s'agit de séparer : c'est ce que l'on fait en *sucrerie* ; ou bien précipiter au contraire le corps à extraire et laisser dans la dissolution toutes les impuretés ; c'est ce qui se fait en *sucraterie*. Le choix de la méthode dépend de la nature et surtout des proportions respectives des corps en présence, et l'on devine immédiatement que, dans le cas qui nous occupe, l'épuration est produite non point par la séparation de l'alcool éthylique, mais bien par l'élimination des alcools étrangers et de toutes les autres impuretés.

Quel est l'éliminateur ? quel est l'agent, doué d'affinités en quelque sorte électives, qui enlèvera aux flegmes tout ce qui n'est pas alcool éthylique et rien que cela ? Cet agent éliminateur est un des nombreux hydrocarbures extraits du pétrole, hydrocarbure qui, opérant par dissolution, rentre dans la deuxième catégorie de Kopp. Le choix des inventeurs, après des essais dans le détail desquels il est inutile d'entrer, s'est fixé définitivement sur l'hydrocarbure bouillant à 240° environ, de densité inférieure à 900, hydrocarbure que, par abréviation, on appelle simplement l'*hydro*.

Pour savoir dans quelles conditions l'on opère, et quels résultats sont obtenus, il n'y a rien de mieux que de visiter l'usine modèle installée par M. Prangey dans la distillerie appartenant à la société anonyme de la Raffinerie parisienne.

I.— *Marche du travail.*

Les flegmes à épurer arrivent d'un réservoir supérieur dans une cuve en tôle de 500.00 litres de capacité, dite *cuve de saturation*, à la densité *maximum* de 970, correspondant à 28° Gay-Lussac. L'épuration est d'autant plus complète que le degré des flegmes est moins élevé et MM. Bang et Ruffin ont dû adopter la densité précédente qui permet d'atteindre le *maximum* d'épuration avec le *minimum* de dépense. Au-dessous de 28° l'épuration est aussi parfaite et elle est obtenue peut-être dans un temps moins long, mais ce bénéfice est plus que contrebalancé par l'augmentation des frais de rectification. Au-dessus de 28° ces frais diminueraient dans une proportion d'autant plus forte que la liqueur serait plus riche en alcool, mais l'épuration suivrait une marche proportionnelle inverse, car l'ordre des affinités change avec le degré, c'est-à-dire que non seulement l'hydro n'aurait aucune action épurante sur l'alcool à 50° par exemple ; mais, que l'alcool à 50° enlèverait au contraire les impu-

(1) Nous avons déjà eu le plaisir d'entretenir nos lecteurs des appareils de M. Victor Maugin ; voir le *Technologiste*, 3e série, Tome VI, page 36.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

retés dont l'hydro se serait chargé par le traitement de flegmes à 28°.

Les flegmes à 28° remplissant la cuve de saturation sont additionnés d'un lait de chaux, préparé par les méthodes et avec les précautions habituelles, en quantité suffisante pour, la réaction étant achevée, bleuir immédiatement le papier de tournesol trempé dans la liqueur. Cette saturation, ou plus exactement cette alcalinisation, a pour but de saturer les acides libres et de décomposer les divers éthers et aldéhydes, qui, pour quelques-uns, doués d'odeur agréable et aromatique, sont aussi transformés en alcools possédant une odeur et une saveur parfois très désagréables ; mais il n'est pas question dans le procédé de MM. Bang et Ruffin de fabriquer un alcool plus ou moins aromatique, il s'agit de faire de l'alcool sans goût, de l'alcool neutre, *extra-neutre,* suivant la désignation qui déjà le distingue sur le marché : en un mot, de l'alcool chimiquement pur. Si cette alcalinisation produit des alcools odorants, l'hydro se chargera tout à l'heure de les enlever.

Mais la chaux tomberait et resterait au fond de la cuve, si l'on n'avait le moyen de la tenir en suspension dans toute la masse liquide. Ce moyen est fourni par un mouveron mécanique composé d'un arbre vertical à section carrée sur lequel se trouvent disposés des bras en fer tournant dans un plan horizontal et pouvant coulisser et tomber au fond une fois la saturation achevée. Le long des parois de la cuve se trouvent également attachés des bras de fer fixes qui peuvent coulisser et tomber comme les précédents. Aux bras inférieurs mobiles sont adaptées des chaînes ayant pour but d'obtenir le mélange intime jusque dans le fond conique de la cuve. Ce coulissage et cette chute sont produits facilement par une chaîne, reliant les bras les uns aux autres, venant à la partie supérieure de la cuve s'accrocher à un point fixe placé sur le croisillon qui maintient l'arbre vertical. Pour faire tomber les bras on décroche simplement la chaîne, et pour les faire remonter le long de l'arbre on se sert d'une deuxième chaîne venant s'atteler sur un treuil.

Quand le papier de tournesol indique que la saturation est achevée, c'est-à-dire au bout de vingt-quatre heures, on laisse reposer six à huit heures. Après un tirage au clair, la chaux déposée, dont l'action n'est pas épuisée, reste dans la cuve pour servir à l'alcalinisation d'une nouvelle quantité de flegmes ; ce n'est qu'après plusieurs opérations que la chaux épuisée est soutirée par le fond de la cuve et envoyée dans un petit appareil de distillation avec les boues des cuves de fermentation, le produit de la distillation passant avec le *vin* par la colonne à distiller.

Les flegmes saturés, tirés au clair, sont décantés dans une cuve en tôle dans laquelle s'opère le travail de l'épuration nouvelle appelé, *boulingage*.

II.— *Epuration ou boulingage.*

Le boulingage se fait dans une cuve en tôle de 5000 hectolitres de capacité comme la précédente et à laquelle on a donné, pour économiser l'hydro, la forme tronconique. Cette cuve est surmontée d'un couvercle muni de trois ou quatre portes qu'on ouvre de temps en temps pour suivre la marche de l'opération. Sur le fond de la cuve et au-dessus d'un robinet de vidange est placé le tuyau d'injection de l'hydro, tuyau en forme de croix dont les bras sont percés de trous très petits (3 à 5 m.m.) pour rendre l'émulsion plus énergique. A la partie supérieure de la cuve est placé un tuyau de trop-plein servant à la sortie de l'hydro impur qui doit être revivifié ; enfin à peu près à la moitié de la hauteur se trouve un tuyau muni d'un robinet permettant de soutirer une certaine quantité de flegmes qui sont injectés en même temps que l'hydro, pour augmenter encore (le volume de liquide injecté étant plus considérable), l'énergie de l'émulsion.

Voici comment se pratique le boulingage : une pompe amène les flegmes alcalins dans la cuve que l'on remplit jusqu'à 15 cent. environ au-dessous du niveau du trop-plein, l'intervalle étant rempli par une couche de pétrole destiné à prévenir toute évaporation de l'alcool. Au moyen d'une deuxième pompe, on injecte l'hydro dans la cuve ainsi chargée par le tuyau en forme de croix. L'émulsion se produit avec de violents remous qui, à cause des dimensions de la cuve n'arrivent pas jusqu'à la nappe d'hydrocarbure. Celle-ci reste calme et unie au-dessus des flegmes tandis que les gouttelettes d'hydro s'élèvent chargées d'impuretés et se confondent dans la couche d'hydro qui par le trop-plein s'écoule, en quantité égale à la quantité injectée, dans les bacs de revivification où nous ne tarderons pas à la retrouver.

A la sortie de ces revivificateurs l'hydro est réinjecté dans la cuve. L'opération est ainsi continué jusqu'à complète épuration des flegmes : elle dure quarante-huit heures, après quoi on laisse reposer. Toutes les vésicules d'hydro émulsionné remontent à la partie supérieure et, quand la séparation est complète, (ce que l'on reconnaît en prenant des échantillons) au bout de dix à douze heures, on ouvre le robinet de vidange et les flegmes épurés sont envoyés à la rectification qui est conduite à la façon ordinaire.

La rectification des flegmes ainsi épurés, on s'en doute bien, ne fournit pas que de l'alcool vendable : il y a donc des mauvais goûts de tête et des mauvais goûts de queue mais ces mauvais goûts, *en proportion infiniment réduite*, rentrent constamment dans le travail, envoyés avec les flegmes ordinaires dans la cuve à boulingage.

Il y aurait sans doute avantage à épurer séparément les mauvais goûts de tête et les mauvais goûts de queue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fahlberg.

Nouveaux renseignements sur la saccharine.

Il y a bientôt dix ans que les docteurs Fahlberg et Remsem ont annoncé la découverte d'une substance d'une saveur extraordinairement douce qu'ils étaient parvenus à extraire du goudron de houille. Il y a environ deux ans le docteur Fahlberg prétendait être en mesure de fabriquer ce produit industriellement et depuis cette époque il en fut souvent question. Des usines ont été fondées en Allemagne, et en décembre dernier, leurs magasins devaient en fournir de grandes quantités à la consommation ; il n'en fut rien cependant. Mais à cette heure la Compagnie peut produire et répondre aux demandes, du moins à ce qu'il paraît.

Le produit initial de la fabrication de la saccharine est le toluène que toutes les usines à gaz produisent en grandes quantités. Le toluène est converti en ortho et para-toluène sulfuré acide, ($C^6 H^4 CH^3 SO^2 OH, H^2 O$) en le traitant par l'acide sulfurique. Ces acides sont convertis en sels de calcium qui, à leur tour, sont convertis en sels de sodium en les traitant par le carbonate de soude que l'on obtient à l'état solide en les évaporant. L'opération suivante est la conversion des sulfites alcalins en chlorures sulfureux, qui a lieu au moyen du trichlorure de phosphore et d'un courant de chlore. L'orto et para-toluène chlorurés sulfurés sont les produits principaux de cette réaction ($C^6 H^4 CH^2 SO^2 Cl$). Le para-toluène n'est pas utile à la fabrication de la saccharine et comme c'est un corps solide (l'ortho-toluène est liquide), on l'enlève par la cristallisation. Le composé ortho est ensuite traité par le carbonate d'ammoniaque et la vapeur ; il est ainsi converti en toluène sulfuré amide, ($C^2 CH^3 SO^2 Az H^2$) que l'on sépare et que l'on oxyde en ortho-toluène-sulfamido-benzoate, au moyen du permanganate de potasse. Ce sel alcalin précipité par un acide minéral, donne la saccharine (amydro-ortho-sulfamine benzoïque acide et benzoyl sulfuré-amide) dont la formule s'écrit :

$$C^6H^4\left\{\begin{matrix}CO\\SO\end{matrix}\right\}Az\,H.$$

D'après les renseignements qui nous ont été fournis, l'odeur d'amande amère n'est pas le caractéristique de la saccharine pure, mais elle est due à la présence de la benzaldélyde et la difficulté que l'on a rencontrée à se débarrasser de ce produit a été la cause du retard produit dans l'apparition de la saccharine dans le commerce.

La saccharine n'est pas très soluble dans l'eau, mais elle l'est dans l'alcool. Elle se dissout rapidement dans l'eau, dans laquelle on a ajouté un peu de carbonate de soude sec.

A. Orbec.

Garniture pour verre exposé à haute température.

Une excellente garniture pour les récipients en verre destinés à supporter des températures élevées consiste dans l'application sur ces récipients d'un mastic composé d'une partie de kieselghur et de 4 à 4 parties et demie de verre soluble.

La couche à appliquer doit être un peu épaisse, et on la fait sécher à une température modérée. S'il se forme des bulles on les presse avec le doigt ; on expose ensuite à la flamme nue en ayant soin d'agiter constamment, de façon à rendre le chauffage aussi égal que possible, et à éviter toute espèce de coup de feu.

Amiral Cloué.

Note à l'Académie sur le filage de l'huile.

« L'Académie a déjà entendu plusieurs communications relatives à l'action de l'huile répandue sur la mer dans le but de diminuer le dangereux effet des grosses lames, en supprimant le brisant qui les couronne. C'est ce que nos marins apellent le *filage de l'huile.*

« Depuis la dernière communication, qui a eu lieu dans la séance du 2 janvier 1883, les expériences se sont multipliées grâce au zèle déployé par le Bureau hydrographique de Washington, et j'ai pu réunir les rapports de 200 de ces expériences, faites soit à bord des navires de long cours, soit avec des canots de sauvetage, ou enfin, à l'entrée des divers ports d'Angleterre et d'Ecosse.

« Après avoir fait une étude très attentive de tous ces rapports, je ne crains pas de déclarer que la question me paraît résolue ; je crois donc nécessaire de donner la plus grande publicité aux résultats obtenus, afin que ce moyen de salut se généralise et qu'on le perfectionne.

« C'est parce que cette importante question est trop négligée en France, que j'ai réclamé l'honneur d'en entretenir l'Académie.

« Le moyen le plus généralement employé à bord des bâtiments pour répandre l'huile, consiste en un sac de forte toile à voile, d'une capacité d'environ 10 litres, que l'on remplit d'étoupe saturée d'huile ; on complète en versant de l'huile par-dessus l'étoupe et, le sac étant fermé solidement, on perce son fond de plusieurs trous avec une aiguille à voiles.

« Vent arrière, fuyant devant le temps, alors que la mer semble toujours prête à ensevelir le navire, on place un de ces sacs à la traîne, à chaque angle de la poupe, ou un peu plus en avant.

« Plusieurs capitaines ont préféré suspendre les sacs à l'avant, à chaque bossoir, parce que le navire, en plon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

geant et repoussant la mer étend la tache d'huile et élargit ainsi le chemin uni, de chaque côté duquel les lames déferlent avec violence.

« Des sauvetages d'équipages en détresse ont été effectués à la mer pendant un coup de vent par des embarcations très petites, sans qu'elles aient couru aucun danger, les deux navires étant en panne très près l'un de l'autre : l'huile répandue par celui qui était sous le vent avait fait entre eux une large nappe unie offrant toute sécurité aux canots.

« Plusieurs embarcations chargées de monde, provenant de navires incendiés ou coulant bas d'eau, n'ont dû leur salut qu'à l'emploi de l'huile qu'on avait eu la précaution d'y embarquer.

« Tous les rapports signalent la *merveilleuse rapidité* avec laquelle l'huile se répand sur la mer, et un grand nombre de capitaines proclament hautement que le salut de leur navire n'est dû qu'à l'emploi qu'ils ont fait de l'huile pour combattre les brisants.

« Toutes les variétés d'huile ont été mises en usage avec des succès divers ; on a même employé les graisses fondues des cuisines et le vernis ordinaire. Cependant, les huiles de poissons et, en particulier, celles de phoques et de marsouins, ont été reconnues supéreures. Les huiles minérales ont été trouvées trop légères, quoiqu'elles aient donné souvent de bons résultats ; enfin, certaines huiles végétales, telles que l'huile de coco, se figent trop vite dans les latitudes froides.

« L'huile n'est pénétrable ni par l'air ni par l'eau, et la cohésion de ses molécules est telle, qu'on ne peut la transformer en pluie. Le vent n'a aucune prise sur elle, et c'est sans doute ce qui cause sa merveilleuse facilité d'expansion et ce qui fait que, si mince que soit une couche d'huile, elle empêche le vent d'agir sur la surface de la mer qu'elle recouvre.

« Il est d'autres matières qui jouissent, quoique à un degré moindre, il est vrai, de cette propriété de l'huile, d'opposer un obstacle sérieux à la désagrégation des particules du liquide marin, sous l'influence du vent, et par conséquent, d'empêcher la formation du brisant : tous les détritus rejetés des navires et provenant des cuisines ou des machines, tous les corps flottant en masse compacte, à la surface de la mer ou très près de sa surface produisent le même résultat.

« Je l'ai constaté en traversant un banc de harengs, à fleur d'eau, d'environ 1 mille de diamètre. Il ventait assez fort ; la mer brisait tout autour, mais nullement au-dessus du banc de poissons. Une autre fois, en traversant un assez large espace couvert de menus morceaux de glace serrés entre eux et provenant de la rupture d'un énorme *ice-berg* échoué par 60 mètres d'eau, j'ai trouvé la mer très belle au milieu de cette sorte de crème, tandis qu'elle était blanche d'écume partout ailleurs, et tout autour.

« Parmi les 200 observations dont j'ai les rapports, 30 seulement ont noté la consommation d'huile faite dans un temps déterminé. La dépense moyenne de 17 navires fuyant vent arrière a été de 1 lit. 83 d'huile par heure, et celle de 11 navires à la cape a été de 2 lit. 70 ; enfin, 2 canots de sauvetage ont dépensé 2 lit. 75 d'huile par heure.

« Si l'on se représente un navire fuyant vent arrière avec une vitesse de 10 nœuds, parcourant ainsi 18.520 mètres en une heure et couvrant d'huile cette longueur sur une largeur de 10 mètres, avec 2 lit. 20 d'huile seulement, et si l'on remarque que 1 litre d'huile représente 100 tranches de 1 décimètre carré chacune sur 1 millimètre d'épaisseur, on arrive à reconnaître que l'épaisseur de cette longue couche d'huile est d'une fraction de millimètre si infime que cela dépasse tout ce qu'on peut imaginer.

« Nous trouvons, en effet, que cette épaisseur est de 1/90000e de millimètre. J'ose à peine énoncer ce chiffre, tant il est extraordinaire ; il donne une valeur bien imprévue à la vieille locution si souvent employée : « Cela fait comme la tache d'huile. »

« Si l'on compare la dépense produite par le filage de l'huile à la valeur du matériel préservé, et surtout, si l'on fait entrer la vie des hommes en ligne de compte, on voit qu'il n'y a pas à hésiter, et que désormais le filage de l'huile s'impose à tout navire que les lames menacent d'envahir. D'ailleurs, la dépense d'huile faite dans ces circonstances est considérée comme « avarie grosse » par les assureurs, qui en remboursent le montant.

« Il est donc maintenant parfaitement démontré qu'on peut se garantir des effets désastreux de la grosse mer en employant l'huile avec intelligence. Des lames menaçantes, au lieu de déferler, viennent mourir au bord de la nappe d'huile, et la houle seule, sans aucun brisant, vient soulever le bâtiment. Il n'y a plus aujourd'hui qu'à perfectionner le mode d'emploi selon les divers besoins et nous ne doutons pas que l'on arrive bientôt à des méthodes aussi pratiques qu'économiques. Aussi nous espérons que le ministre de la marine, les Chambres de commerce et les sociétés de sauvetage s'efforceront de propager le filage de l'huile et d'encourager son perfectionnement. »

Nous nous bornerons à donner purement et simplement cet extrait des *Comptes-Rendus*, estimant que nous ne pouvions pas garder plus longtemps le silence sur une question qui occupe à ce point l'opinion publique. Mais, nous entendons faire toutes nos réserves sur des résultats qui ne nous paraissent rien moins que démontrés. Quoi qu'en dise M. l'amiral Cloué, nous restons dans le doute, et il nous paraît que nous ne sommes pas seul de cet avis en lisant l'appréciation réservée de M. l'Amiral Paris, à l'égard de cette extraordinaire panacée des tempêtes. Celui-ci, en effet, en signalant à l'Académie des sciences le mémoire de M. l'amiral Cloué sur le *filage de l'huile,*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

voudrait qu'il en fût fait une expérience pratique.

Ainsi demanderait-il que l'on mît un navire à la disposition de M. l'amiral Cloué, au mois de décembre ou de janvier prochain. Sur ce navire, on convoquerait des marins de tous les pays. On hâterait ainsi beaucoup la solution de ce problème si singulier ; car, pour faire adopter un tel procédé, il ne suffit pas de savoir que l'huile répandue à la surface des flots en égalise les aspirités et les bouillonnements, il faut connaître les qualités préférables, les meilleurs procédés pour répandre à la surface, et les *quantités nécessaires*, suivant la force des vagues et la grandeur des navires.

En somme, pour entraîner la conviction nécessaire, il ne faut pas se borner à dire : « Voilà une chose utile, employez-la. » Il faut ajouter : « Voici la meilleure manière de s'en servir, ce qu'elle coûte et ce qu'elle produit. On ne met pas un fusil dans les mains d'un conscrit sans lui montrer l'exercice et la valeur de son engin. »

Il faut ajouter que de telles expériences doivent être faites avec soin, et qu'une observation de quelques heures ne suffit pas pour servir de base à un usage général et prolongé. De plus, les circonstances diverses doivent être soigneusement appréciées ; car si, au lieu d'opérer pendant que le vent a conservé sa force, on le fait au moment où il vient de s'apaiser, c'est la nature qui agit au lieu du procédé.

La note de M. l'amiral Paris a été transmise à M. le ministre de la marine : espérons que ce dernier prendra sans retard les mesures pour que M. l'Amiral *Cloué* puisse entrer en campagne.

J. Pelletier.

Une lampe de nuit ou veilleuse économique.

On prend une petite bouteille de forme allongée en verre blanc et clair. On y met un morceau de phosphore de la grosseur d'un pois.

Après avoir fait chauffer doucement la bouteille, afin d'éviter qu'elle n'éclate, on y verse, jusqu'au tiers, de bonne huile bouillante, puis on bouche soigneusement la bouteille.

Chaque fois qu'on veut se servir de cette lampe on la débouche pour y laisser pénétrer de l'air. On replace ensuite le bouchon et on obtient une clarté suffisante pour suivre des yeux les aiguilles d'une montre. Si la lueur venait à s'éteindre, on la ramènerait en débouchant un instant la bouteille. Si la chambre était très froide, il faudrait chauffer la bouteille dans la main avant d'ôter le bouchon. Cette lampe de nuit peut durer six mois sans être renouvelée.

En Russie :

Les falsifications et les fausses marques de fabrique.

Dans un village ignoré, au fond de la Russie, sur une nappe défraîchie, gisent les reliefs d'un festin. Passent quatre mouches affamées en quête d'aventures.

L'une d'elle avise un superbe pot de confitures de belle apparence et de couleur appétissante ; elle se précipite, mange et tombe sur le dos, les six pattes en l'air. Les confitures étaient teintes avec des matières colorantes toxiques : les confitures avaient été fabriquées en Allemagne.

La deuxième mouche, éclairée par l'exemple, se garde du pot fatal et se rabat sur une modeste croûte de pain oubliée à côté. A peine l'a-t-elle effleurée, qu'elle subit le même sort que sa compagne ! Le pain contenait de l'alun : le pain venait d'Allemagne !

La troisième mouche, effrayée, on le serait à moins, serre d'un cran sa carapace et se dit philosophiquement : « Bah ! je ne mangerai pas, je me contenterai de boire » et, avisant quelques gouttes d'une bière limpide, restées au fond d'un verre, elle y vole, aspire avec délices deux gorgées et meurt à la troisième. Le nectar renfermait de l'aloès et de l'acide salycilique : la bière avait été fabriquée en Allemagne.

La dernière mouche, sensiblement affectée de la perte subite de ses camarades, versa des larmes, d'autant plus abondantes que, comme on sait, les mouches ont 500 yeux de chaque côté, et ne pouvant supporter plus longtemps une existence environnée de tant d'embûches, l'esprit troublé par ces foudroyantes catastrophes, résolut au moins, de mourir de son plein gré. Une fois décidée au suicide, elle avise une feuille de papier portant le timbre : *Papier tue-mouches*, Bourgeois Jeune, à *Ivry*, *Seine*, et délibérément s'y pose et joue de la trompe avec l'énergie du désespoir.

Son étonnement atteint le comble de la stupéfaction en constatant que, loin de mettre fin à ses jours, ce singulier poison la débarrasse *illico* d'un asthme héréditaire autant que chronique. Le papier tue-mouches était enduit de bienfaisant goudron : le papier tue-mouches avait été fabriqué en Allemagne, et revêtu frauduleusement d'une *marque française !*

G. Michaud.

Nouvelle matière sucrée : la cyclamose.

La cyclamose se trouve dans les tubercules du *Cyclamen europœum*. Sa formule, déduite de son analyse, est $C^{24}\ H^{22}\ O^{22}$. Cette formule est confirmée par le fait que la cyclamose peut être invertie par les acides dilués. Le caractère le plus frappant de la cyclamose est son pouvoir rotatoire (— 15° 15), qui est à gauche tandis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que tous les autres sucres du groupe C^{24} H^{22} O^{22} sont dextrogyres ou inactifs. L'activité de la cyclamose n'est pas affectée par la température, mais elle diminue sous l'influence de l'acétate basique de plomb. A 65° l'acide chlorhydrique étendu l'augmente presque immédiatement et la rend — 66°54, à + 15 centigrades. Mais ce nombre diminue rapidement sous l'influence de la chaleur. Comme la lactose, la cyclamose réduit la solution Fehling.

La cyclamose est obtenue en laissant, pendant quelques jours, les tubercules de cyclamen dans l'alcool faible (80 centièmes). La solution filtrée doit être concentrée, puis mêlée avec un grand excès d'alcool fort (96 p. c.) qui détermine la précipitation du sucre. Le précipité est dissous dans l'eau et mêlé avec de la chaux éteinte. Après filtration de la solution, on y ajoute de l'alcool. Le volumineux précipité qui apparaît est recueilli dans un filtre et lavé à l'alcool. On le dissout ensuite dans l'eau et on le fait traverser par un courant d'acide carbonique. La solution filtrée, évaporée dans le vide au-dessus d'un vase contenant de l'acide sulfurique, laisse la cyclamose pure.

J. Pelletier.

Préparation de l'encre à calquer sur toile.

Il est toujours préférable de travailler sur toile-calque que sur papier-calque. Le seul inconvénient que l'on puisse trouver dans la percaline, c'est la difficulté de faire prendre l'encre sur sa surface glacée.

Pour calquer facilement sur toile, il faut que la température de la salle soit assez élevée. Ce fait a été expérimenté par tous les dessinateurs. Il suffirait donc le matin, lorsqu'il ne fait pas encore chaud dans la pièce, de faire chauffer le calque. Seulement, ce procédé n'est pas pratique. Un autre moyen consiste à frotter le calque avec une peau de chamois et un peu de craie râpée.

Quelques dessinateurs tournent un peu de savon dans leur godet d'encre de Chine. L'inconvénient qui en résulte est que l'encre s'épaissit. D'autres mettent du bleu de Prusse dans l'encre, prétendant qu'elle prend mieux par ce procédé. Enfin, on met quelquefois une goutte de fiel de bœuf dans l'encre, ainsi que dans les teintes. Ce système est encore meilleur que ceux cités plus haut, mais il n'est pas parfait. En effet, le fiel a d'abord le grand inconvénient de répandre une odeur infecte et de changer le ton des teintes parce qu'il est jaune. C'est ainsi que le bleu devient vert, le rouge orange, etc. Le fiel naturel fait aussi couler l'encre : c'est l'excès.

Voici le moyen de préparer, avec le fiel de bœuf, une liqueur dont on versera une goutte ou deux dans le godet d'encre de Chine avant de calquer sur percaline :

On commence par filtrer le fiel à travers un papier-filtre gris disposé dans un entonnoir. Cette opération achevée, on met le liquide sur le feu ; lorsqu'il a bouilli, on le verse à travers un linge fin ; une écume épaisse et d'autres impuretés restent sur le linge ; on remet de nouveau sur le feu et on projette dans le fiel chaud de la craie en poudre ; il se forme une effervescence très chaude, et lorsque, par cette addition, elle cesse de se produire, on filtre de nouveau.

La liqueur passe claire, tout à fait décolorée, si l'opération est bien faite. Le fiel, purifié de la sorte, a également la propriété d'enlever la mine de plomb parfaitement.

Lorsque les calques sur toiles doivent être héliographiés, on met dans l'encre de la terre de Sienne naturelle. C'est la couleur qui se mélange le mieux avec l'encre, tout en interceptant la lumière. La gomme gutte ne vaut absolument rien dans ce cas ; elle ressort des traits un jour après ; mais la terre de Sienne calcinée épaissit l'encre.

Paris 1887.

Exposition internationale du Congrès ignifuge.

Une Exposition internationale, comprenant tous les systèmes et toutes les inventions propres à prévenir l'incendie, à en empêcher le développement, à en combattre les dangers, dans les théâtres et autres lieux, aura lieu dans le Pavillon de la Ville de Paris, aux Champs-Elysées, du 25 novembre au 31 décembre 1887.

L'Exposition sera divisée en trois sections subdivisées en groupes :

1° Les appareils et systèmes d'éclairage électrique et autres, les tissus ininflammables, les constructions métalliques, etc., etc., pouvant prévenir l'incendie ;

2° Les extincteurs, les avertisseurs, les pompes, les cheminées d'appel, rideaux, etc., propres à empêcher le développement de l'incendie ;

3° Les groupes de secours et de protection du public, appareils de sauvetage, plans de théâtres, de dégagements, chauffage et ventilation, etc., etc..

Des récompenses seront décernées par un jury nommé par les exposants.

Admission : 100 fr., donnant droit à un mètre carré d'emplacement. Tout mètre en plus sera payé 20 fr. à l'intérieur et 10 fr. à l'extérieur du local.

Le Président de la Commission d'organisation est M. P. Oriolle, ingénieur des Arts et Manufactures.

Toutes les lettres et communications doivent être adressées au secrétaire du Comité, provisoirement rue de Villejuif, 2.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Paris 1888.

Annuaire de l'Observatoire de Montsouris (1).

Nous venons de recevoir un petit volume dont l'apparition nous cause chaque année le même plaisir ; c'est l'*Annuaire de Montsouris*, pour 1887 ; la création des Ch. Sainte Claire-Deville et des Renou n'est pas morte, en dépit des crises terribles qui ont successivement modifié et plus ou moins paralysé sa marche. Reconnu comme établissement d'utilité publique, l'Observatoire de Montsouris a une utilité incontestable. Seul il peut continuer les anciennes séries de Paris. Sa position sur notre premier méridien et en latitude à une distance insignifiante du vieil observatoire de Cassini, en fait comme une annexe de ce glorieux établissement ; elle rend les observations nouvelles au moins aussi comparables aux anciennes que celles-ci le sont entre elles. Dans les conditions dont nous venons de parler il était intéressant de parcourir ce nouveau volume.

Nous avons été heureux de trouver dans l'*Annuaire de Montsouris* pour 1887 peu de changements et seulement de réelles améliorations, notamment un tableau de la tension de la vapeur d'eau de degré en degré depuis — 30° jusqu'à + 60°. Les vingt-cinq pages qui résument les observations de Montsouris en 1886 constituent également un document fort utile.

A côté des améliorations réalisées, un certain nombre sont annoncées qui nous paraissent du plus grand intérêt. Nous en avons entre autres remarqué une qui est de nature à donner à l'Observatoire de Montsouris une allure originale, et, certainement conduira à des résultats inattendus : c'est l'intention dans laquelle est M. Descroix, de consacrer une attention toute spéciale aux phénomènes exceptionnels et à l'enregistrement des données que d'ordinaire le physicien géomètre néglige parce qu'il ne peut les utiliser dans ses calculs. Un pareil programme demande un observateur qui joigne à une grande expérience, un esprit judicieux ; mais, bien rempli, il peut ouvrir de nouveaux horizons.

Comme les années précédentes, le volume se termine par une étude sur les eaux météoriques, travail dû à M. Lévy, et le neuvième Mémoire de M. Miquel sur les poussières organisées de l'atmosphère. Pour beaucoup de lecteurs, cette partie est la plus intéressante : pour tous elle est instructive.

(1) Gautier-Villars, libraire éditeur, quai des Grands Augustins, à Paris.

Dehors et Deslandres.

Procédé de photographie sans objectif.

Grâce à la sensibilité extrême des plaques que l'on prépare aujourd'hui, un curieux procédé de photographie qui réduit cet art à sa plus simple expression, commence à faire son chemin. C'est la photographie sans objectif.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, les avantages de cette nouvelle méthode, étudiée à fond par le capitaine Colson, sont nombreux.

Une chambre noire sans objectif embrasse un champ de 90° et plus, et cela sans donner lieu à aucune déformation de l'image. On peut ainsi photographier des objets ou des espaces de grande dimension, même en se plaçant à une faible distance.

Les images obtenus sont d'une précision mathématique, ce qui est une qualité précieuse lorsqu'il s'agit de certains monuments, de reproduction ou de réduction de dessins. Enfin tous les objets sont au point, en même temps pour un même écartement de la plaque sensible, ce qui supprime ainsi l'emploi de la glace dépolie. Une chambre noire sans glace et sans objectif, que veut-on de plus maniable et de plus portatif ?

MM. Dehors et Deslandres ont inventé une planchette percée de trois petits trous d'inégaux diamètres, qui peut s'appliquer à toutes les chambres à objectif. Cette planchette est recouverte d'une plaque rotative, en métal, percée de six ouvertures disposées de façon à pouvoir fermer à volonté l'un ou l'autre des trous de la planchette. Pour le plus petit des trous, qui a $0^m,0003$ de diamètre, on met la plaque sensible à $0^m,08$; pour le grand trou ($0^m,00$ 5), on la place à $0^m,28$. Dans le premier cas, on obtient une épreuve donnant un grand nombre d'objets vus en petit. Dans le second cas, on obtient moins d'objets, mais ils viennent avec plus de détails. Avec le trou moyen, on obtient des effets intermédiaires.

Si l'on veut une vue stéréoscopique, donnant la sensation du relief, on emploie deux trous symétriques et l'on place dans le soufflet de la chambre un écran qui la divise dans toute sa longueur.

La durée de pose est d'environ 10 à 15 secondes pour les lointains bien éclairés, de 1 à 2 minutes pour des premiers plans en pleine lumière ; on peut sans inconvénient exagérer la pose, à cause de la faible intensité des images.

Cet appareil est le plus commode et le plus maniable, en même temps que le plus portatif que l'on puisse donner à un amateur.

Clermont (Oise). — Imprimerie DAIX Frères, 3, Place Saint-André. — Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage.

SOMMAIRE.— N° 235. — **Chronique du mois.** — *Louis Lockert*, Exposition nationale des produits et appareils servant à la fabrication de la bière, p. 173. — **Générateurs, Moteurs et Pompes.** — *Lucien Pasquier*, Clapet de retenue de vapeur, construit par MM. Broquin, Muller et Roger, p. 175. — *Sommaire et Weyermuller*, Chauffage à air chaud, dit « isotherme », p. 176. — — *Lépinette et Rabilloud*, Fermeture automatique des registres de chaudières, p. 177. — *Thiry et Chantrenne-Soiron*, Injecteur à jet central et à flèche obturatrice brisée, p. 177. — *Schmidt*, Les cheminées de l'usine à gaz de Saint-Quentin, p. 177. — *F. C. Ghest*, Foyer oxyhydrogène à tirage forcé, p. 178. — *P. Guzzi*, Enveloppes de cylindres à haute température, p. 179. — **Expositions, Brevets et Divers.** — *Decauville aîné*, Les chemins de fer portatifs à voie étroite, p. 180. — *N. Orbec*, Le canal maritime de Manchester à Liverpool, p. 182. — *Smith*, Fabrication de l'okonite, p. 184. — *Pottier*, Peinture sur ciment frais, p. 185. — *Broussas*, Echafaudage mobile pour réparation de cheminées d'usines en pleine marche, p. 185. — *V. Mairesse*, Procédé de reproduction des dessins par l'aniline, p. 186. — *N. Orbec*, Bronzage du plâtre, du fer, du zinc, etc., p. 187. — **Correspondance**, p. 188.

Chronique du Mois.

Louis Lockert.

Exposition nationale des produits et appareils servant à la fabrication de la bière.

L'exposition de Brasserie était, à proprement parler, plutôt une Exposition de produits qu'une exhibition d'appareils et d'outillage, et, à ce point de vue, il convient de dire qu'elle fut parfaitement réussie ; le public a prouvé, d'ailleurs, qu'il était de notre avis en la visitant assidûment : c'est par milliers que l'on comptait le nombre des entrées, qui a atteint, le dimanche, jusqu'à 15.000 personnes. Ce succès est dû, pour la majeure partie au patronage actif de M. le Ministre de l'agriculture, et aussi au zèle intelligent de MM. les commissaires Parisot et Sincholle. Ce dernier, ingénieur, élève de l'*Ecole Centrale des Arts et Manufactures*, est mon camarade de promotion, à qui je suis particulièrement heureux de faire ici, publiquement, mes sincères compliments.

Mais, il faut ajouter que l'attrait qui s'attache à la dégustation de produits, tous parfaits et de qualité irréprochable, est aussi pour beaucoup dans l'empressement des visiteurs; quoi qu'il en soit, l'Exposition de Brasserie constitue dès aujourd'hui une excellente affaire dont les bénéfices qui dépassent, dit-on, 20.000 francs, seront consacrés à la création d'une *Ecole professionnelle de Brasserie.*

C'est en effet ce qui a été annoncé par M. Barbe, ministre de l'Agriculture, dans l'excellent discours qu'il a prononcé à l'ouverture de l'Exposition, et dont nous donnons ici le texte *in-extenso.*

Discours de M. le Ministre de l'Agriculture
à l'ouverture de l'Exposition des bières Françaises.

« Il est d'usage, dans toute réunion de ce genre et quand on veut inaugurer une exposition, de dire quelques mots du travail entrepris et des résultats obtenus. Je vous demanderai donc quelques instants d'attention, et je ferai mon possible pour, très brièvement, vous mettre au courant de ce qui s'est fait et de ce que l'on veut faire.

« Quelques industriels français se sont réunis et ont offert au Gouvernement de la République d'organiser à leurs frais, risques et périls une exposition nationale des bières françaises. Qu'il me soit permis d'abord, au nom du gouvernement, de les remercier de leur initiative : ils ont entrepris une mission considérable, un travail très important ; ils ont fait une œuvre de virilité et de véritable républicanisme.

« Si j'emploie ce terme, c'est que ce n'est que chez les hommes doués d'un esprit solide et vigoureux qu'on trouve ce qu'il faut pour produire l'effort nécessaire qui mène au succès.

« Eh bien, messieurs, après avoir constitué un capital, ils ont en outre apporté leur temps et consacré leurs loisirs au succès de l'entreprise dont nous fêtons aujourd'hui le premier jour. Il faut aussi que vous sachiez combien est grand le désintéressement des membres de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la société de garantie: ils n'ont pas voulu chercher un bénéfice dans l'entreprise que nous inaugurons.

« Si, comme je l'espère, il y a au bout de cette entreprise un résultat utile, c'est-à-dire si, après avoir remboursé tous les frais, il y a des sommes qui restent dans la caisse, tout ce qui restera sera laissé à la disposition du Gouvernement pour favoriser et faire éclore des œuvres d'utilité publique, notamment : pour fonder des écoles professionnelles, et spécialement une école de brasserie, qui n'existe pas encore en France.

« Après avoir rendu honneur à ces messieurs, vous pourriez dire : mais le résultat qu'on va atteindre sera peut-être tellement minime ou peu considérable qu'on ne pourra pas en tirer un parti convenable. Eh bien, je me trouvais tout dernièrement dans la réunion convoquée par le Syndicat de la meunerie française, et là on causait après le dîner, et il m'a été donné de surprendre une conversation qui avait lieu entre un groupe d'industriels, au milieu desquels se trouvait un de mes collaborateurs du ministère, M. Tisserant, que j'aperçois ici, et M. Aimé Girard, attaché à l'Institut agronomique, qui dépend aussi du ministère ; là on agitait la question de l'enseignement professionnel, et l'un de ces deux messieurs a dit, avec un humour et une éloquence que je suis loin de posséder, à peu près les paroles suivantes:

« L'on parle de faire de grandes écoles de meunerie ou de brasserie, comme en Allemagne, mais il y a une grande différence entre le tempérament des habitants de l'autre côté du Rhin et le nôtre. L'Allemand est éminemment discipliné: les grandes écoles trouvent chez lui beaucoup d'écoliers et d'auditeurs. On vient en foule écouter la parole des professeurs, et quelle que soit la dépense faite, pourvu que les frais de premier établissement ne soient pas trop considérables, l'effet est produit : les hommes instruits représentent toujours l'équivalent des dépenses que l'on a faites. En France, au contraire, l'esprit n'est pas de même : chacun de nous a dans le caractère je ne sais quoi de primesautier, je ne sais quelle initiative spéciale qu'on puise dans l'éducation nationale et qui fait que l'on ne pourrait assurer à une grande école spéciale un nombre d'élèves suffisamment important pour que les résultats obtenus soient en proportion des dépenses faites. Pourquoi ne pourrait-on pas commencer de la façon suivante: il y a à Paris plusieurs établissements qui donnent l'instruction technologique, le premier (et naturellement M. Girard parlait pour le sien), c'est l'institut agronomique (j'en connais d'autres, ne fût-ce que le Muséum, dont le directeur, mon ancien professeur, M. Frémy, est ici); pourquoi ne créerait-on pas des laboratoires relativement considérables pouvant fabriquer quelques hectolitres de bière pour une école de brasserie, ou quelques hectolitres de farine pour une école de meunerie, ou d'alcool pour une école de distillerie ? Et ces grands laboratoires, dans lesquels on installerait le matériel le plus perfectionné, étant organisés les uns à côté des autres, pourraient recevoir d'abord, chaque année, 6, 8 ou 10 élèves ; les élèves, après avoir acquis dans l'établissement même une instruction aussi large que possible, passeraient trois mois dans chacun de ces laboratoires, où ils seraient ouvriers, travailleraient de leurs mains, et quand ils auraient travaillé et produit, quand ils seraient bons ouvriers, deviendraient contre-maîtres, chimistes, ingénieurs, après avoir parcouru le cycle entier de ce laboratoire industriel. Ils diraient ensuite : j'ai plus de goût pour la brasserie, je vais me destiner à la brasserie. Le directeur de l'entreprise s'adresserait à l'un des grands industriels avec lesquels il est en relations et pourrait lui envoyer le jeune homme comme ouvrier ou contre-maître, pendant quelque temps, sauf à y rester d'une façon définitive, si une entente pouvait intervenir. Ce serait pour eux une sorte d'école d'application, au sortir de laquelle ceux qui voudraient se perfectionner viendraient encore passer quelques mois dans l'Institut agronomique pour contrôler les résultats qu'ils auraient obtenus à l'aide des ressources de la physique et de la chimie, pour arriver aussi près de la perfection que possible, car, ne l'oubliez pas, messieurs, ce n'est rien que de travailler : l'intelligence qui dirige le travail est encore beaucoup plus importante; il faut se tracer les chemins que l'on va suivre, il faut faire la sélection des matières premières pour lancer dans le grand courant de la richesse publique la plus grande quantité de matière fabriquée, dont nous profiterons tous, car le rendement des impôts s'en ressentira.

« Messieurs, je soumets ce projet à vos méditations, car ne l'oubliez pas, c'est des initiatives privées que viennent les meilleurs résultats, et ce n'est pas le gouvernement qui peut vous rendre de grands services par sa propre initiative. A vous de dire : voilà ce qu'il y a de mieux à faire. Cette idée, je le répète, n'est pas de moi : je remplis le rôle très modeste du Gouvernement, et je ne fais que vous répéter ce que j'ai entendu. J'espère que nous pourrons trouver dans les résultats de cette exposition les moyens de monter, à côté d'une de nos grandes écoles, une école professionnelle de brasserie. N'allez pas croire que je fais ici comme Perrette, de La Fontaine: vous savez que tout le terrain occupé par l'exposition a été accordé soit par la ville, soit par l'Etat, et qu'il est loué aux exposants; le remboursement des frais paraît donc assuré. Le succès viendra si vous aidez, et je m'adresse particulièrement à la presse et lui demande sa protection pour l'exposition des brasseries françaises. Il y a là une œuvre nationale importante, je la lui confie : elle est en de bonnes mains. Si vous faites le succès de cette exposition, si vous faites bien savoir le but que nous poursuivons, les recettes s'en ressentiront et le pays aura trouvé une somme nécessaire et suffisante, prélevée sur la curiosité, sur le plaisir du public, pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

compléter son œuvre. Vous aurez donc contribué, si toutefois vous approuvez l'idée, à la création d'une école de brasserie française.

« Je ne veux pas vous retenir plus longtemps : je crois vous avoir montré à grands traits quelle était notre œuvre ; je n'ai plus qu'à remettre le gouvernail aux mains de mes collaborateurs. C'est à eux, je l'espère, que sera due la création de la première école de brasserie française à Paris. Dans quelques jours, vous pourrez voir les machines qui servent à fabriquer la bière.

« L'exposition des bières françaises est ouverte. »

Et le succès est venu, comme le souhaitait M. le Ministre de l'Agriculture ; il est venu parfait et complet : seulement.... Il y a un seulement ? quoi de plus naturel, n'y a-t il pas partout des seulements ?...

Hé bien, j'aurais voulu voir cette exposition plus complète et mieux meublée au point de vue des appareils et machines en général, qui servent à la préparation de la bière ; j'aurai voulu y voir mieux représentée la filière des divers procédés qui servent à fabriquer les différentes sortes de bières, ceux qui servent à leur conservation, à leur transport, etc....

Ainsi, pour ne citer qu'un point, il saute aux yeux que l'Exposition était absolument pauvre en fait de machines à fabriquer la glace, et d'appareils réfrigérants. La même rareté se remarque quant aux machines à vapeur et aux générateurs, et aux appareils de mouture.

Cela n'enlève rien au mérite des organisateurs de l'exposition que certains journaux apppellent *Exposition des bières françaises*, et que j'aurais voulu voir qualifier avec plus de vérité *Exposition de Brasserie*. Je parle en ingénieur, plus qu'en adepte de Gambrinus ; mais, je suis sûr que mon camarade Sincholle est de mon avis : il aurait voulu, comme moi, que le visiteur vint autrement que pour se délecter à avaler quelque bons bocks, et qu'il pût trouver, à côté de ces derniers, une étude complète de la technologie de la brasserie, représentée par de nombreux appareils, les plus récents, les plus perfectionnés, et autant que possible, *en action*. Que l'on me pardonne cette critique, qui est plus absolue que relative, car je suis certain qu'il n'a pas dépendu du Commissaire technique, que je viens de nommer deux fois, qu'il en soit autrement.

En somme, grand succès net et franc : nos bières françaises ne le cèdent en rien aux bières étrangères ; elles leur sont même supérieures sur plusieurs points.

Enfin nous avons des orges et des houblons de toute beauté, et hors de comparaison avec les produits similaires de l'Angleterre, de la Belgique et de l'Allemagne : les houblons de la Côte-d'Or et de la Charente, en particulier, m'ont paru au-dessus de tout éloge.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

Lucien Pasquier.

Clapet de retenue de vapeur, construit par **MM. Broquin, Muller et Roger.**

Tout le monde connaît le nouveau décret (29 juin 1886), par lequel l'administration a imposé à l'industrie l'installation de clapets de retenue de vapeur, dans le cas de chaudières de grand volume branchées sur une conduite générale de vapeur.

On a, à cette occasion, proposé une quantité considérable de dispositions et de formes pour ces clapets, et il convient de définir les conditions auxquelles doivent satisfaire ces appareils, quel que soit d'ailleurs le type auquel ils appartiennent.

1° Le clapet doit se fermer sûrement et promptement s'il se produit une dépression notable dans la partie de la conduite qu'il doit protéger.

2° Il ne doit pas se fermer sous l'action des dépressions modérées qui se produisent en service normal.

3° Il ne doit pas occasionner d'étranglements pouvant donner lieu à des pertes de charge sensibles en service ordinaire.

4° Une fois installé, il doit être soustrait à l'action des chauffeurs qui pourraient être tentés de paralyser son fonctionnement.

5° Il doit se rouvrir de lui-même dès que la cause produisant la dépression qui le tient fermé a disparu.

6° La construction doit être simple, robuste et ne comporter aucune pièce susceptible de coincer, de gripper ou de se dérégler ; le fonctionnement ne doit pas être entravé par les dépôts, le tartre, l'oxydation ou les graisses ; l'installation doit être telle qu'elle permette de vérifier à volonté le jeu régulier de l'appareil ; la fermeture n'a pas besoin d'être étanche.

7° Enfin, l'appareil doit répondre aux exigences générales d'une bonne installation, et ne pas être d'un prix trop élevé.

Or, le clapet imaginé par M. Lucien Pasquier et construit par MM. Broquin, Muller et Roger, représenté en coupe par la figure 103, nous semble répondre à toutes ces conditions.

Cet appareil se compose d'une boîte à vapeur en fonte, contenant un clapet conique maintenu ouvert et en équilibre pendant la marche du générateur. Cette boîte est munie d'un couvercle et de deux tubulur s à brides

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dont l'une sert à l'arrivée de la vapeur et l'autre à sa sortie.

La soupape est maintenue ouverte par l'action d'un contre-poids placé à l'extrémité d'un levier qui oscille librement autour d'un axe fixe, sur lequel est calé un second levier dont l'extrémité presse de bas en haut le clapet de retenue. Le clapet de retenue, son siège, l'axe de rotation et ses supports sont *en bronze*.

Pour faire comprendre le fonctionnement de l'appareil, supposons une rupture de la conduite, l'explosion d'un générateur ou d'un récipient quelconque en communication avec la chaudière munie d'un *clapet de retenue de vapeur*; l'équilibre cesse entre les parties inférieure et supérieure du clapet, l'action du contre poids est vaincue et le clapet de retenue se ferme *instantanément et sans choc*. On n'a donc plus à craindre que la chaudière se vide, ce qui constitue, comme on sait, une des causes les plus dangereuses d'explosion.

Les principaux avantages de ce *clapet de retenue de vapeur* sont les suivants :

1° il est libre et bien guidé, toutes les pièces du mécanisme sont d'un fonctionnement assuré et, les pièces en contact étant en bronze, aucune adhérence ne peut se produire entre elles;

2° son débit *peut être réglé à volonté* au moyen du contrepoids, avantage très important surtout pour les usines qui se servent de la vapeur comme chauffage, telles que sucreries, raffineries, distilleries, teintureries, etc.;

3° par la position du levier, placé horizontalement quand le clapet est complètement ouvert, on a toujours sous les yeux la position de ce clapet et on peut *constater à chaque instant* si l'appareil fonctionne dans des conditions normales;

4° en actionnant le levier à la main, on peut *contrôler* à chaque instant le fonctionnement du clapet et s'assurer ainsi que l'appareil est toujours prêt à agir;

5° l'extrémité du levier peut à la volonté actionner un commutateur de sonnerie électrique et avertir ainsi de la fermeture du clapet.

Le contrôle facile et constant de cet appareil est *un avantage essentiel*. On sait, en effet, que dans tous les appareils de sûreté quels qu'ils soient, le contrôle extérieur est absolument nécessaire. Cette condition est particulièrement *indispensable* pour un clapet de retenue de vapeur.

En effet, dans cet appareil, si pour une cause quelconque une fermeture anormale venait à se produire, on en serait immédiatement averti par la position du levier. Au contraire, dans les appareils dont les organes invisibles sont sans aucun contrôle extérieur, il est impossible de constater cette fermeture anormale du clapet et si, par suite, elle venait à se produire, elle pourrait occasionner les plus grands inconvénients.

En résumé, en cas d'explosion soit d'une chaudière soit d'une conduite de vapeur, cet appareil, qu'il soit appliqué à une batterie de générateurs ou à une seule chaudière, venant à se fermer, *intercepte toute communication* entre le générateur et l'endroit où la rupture s'est produite. Par suite, la vapeur ne se répand plus dans l'espace et *les plus graves accidents sont évités*.

On sait, en effet, qu'en dehors des blessures produites par les éclats de tôle ou de fonte, la plupart des personnes atteintes sont brûlées par la vapeur. En outre, le brouillard intense qui résulte de l'irruption de la vapeur dans l'atmosphère, ôtant toute notion de la direction est une cause continuelle de danger ; le clapet Lucien Pasquier, comme on a pu aisément s'en rendre compte, ne permet aucun accident de ce genre.

C'est donc un *appareil de toute sécurité*, que tout chef d'industrie soucieux de la vie de ses ouvriers n'hésitera pas à appliquer, qu'il y soit contraint ou non par le décret du 30 juin 1886.

Sommaire et Weyermuller.

Système de chauffage à air chaud, dit « isotherme ».

Le foyer de ce poêle métallique et cylindrique est garni de nervures, la grille est disposée presque verticalement, à la partie antérieure, et forme avec le fond, un angle aussi aigu que possible, de manière à empêcher l'encrassement ; le combustible glisse spontanément et, par l'effet des frottements, abandonne les cendres, qui tombent dans le cendrier. Entre la grille et le fond du foyer se trouve un barreau mobile, horizontal, auquel il est possible d'imprimer un mouvement de va-et-vient et qu'il est aisé de retirer, au besoin, pour dégager les cendres et nettoyer, toutes les vingt-quatre heures, sans arrêter la combustion.

Au-dessus du foyer, une boîte verticale, annulaire, communique avec le tuyau de fumée par une buse à clef, située à la partie inférieure de la même boîte. L'espace compris en dedans de l'anneau de fumée constitue un réservoir de combustible ; l'appareil, une fois chargé, peut ainsi fonctionner, pendant dix à douze heures, automatiquement. Un couvercle ferme la partie supérieure du chargeur d'une façon hermétique.

La porte du foyer est à double paroi et divisée verticalement en trois sections ; celle du milieu, seule, fournit l'air nécessaire à la combustion. Pour éviter un afflux direct d'air froid, la communication s'établit en chicane, c'est-à-dire par une première ouverture pratiquée à la partie inférieure de la tôle extérieure et par une seconde, ménagée vers le haut de la tôle intérieure. Les compartiments latéraux sont parcourus par l'air ambiant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui refroidit la porte, d'une part, et l'empêche de rougir, en contribuant, d'autre part, au chauffage du local. Une articulation à charnière permet de rabattre la porte horizontalement lorsqu'il convient de laisser le feu apparent, comme dans une cheminée.

Enfin le socle, l'enveloppe cylindrique et la frise supérieure du poêle, ornés de dessins ajourés, dissimulent complétement la constrution intérieure.

Le double but que se sont proposé les inventeurs est l'utilisation économique du combustible et la ventilation énergique des pièces chauffées.

Lépinette et Rabilloud.

Fermeture automatique des registres de chaudières.

Cette fermeture a lieu dans différents cas, soit que la pression dépasse la limite *maximum*, soit que le niveau de l'eau s'abaisse au-dessous des tôles du foyer, soit que

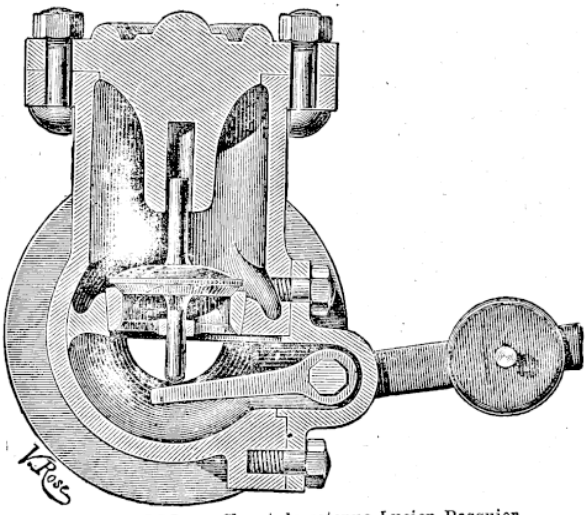


Figure 103. — Clapet de retenue Lucien Pasquier.

les portes du fourneau soient ouvertes pour charger le combustible. La force motrice est empruntée à la vapeur même du générateur ; cette vapeur, par l'intermédiaire d'organes appropriés, agit sur un système de soupapes qui admettent ou suppriment le fluide moteur sous un piston convenablement relié au registre.

En marche normale, le registre est maintenu ouvert par un contrepoids ou par un ressort. Dès que l'une des circonstances indiquées plus haut se produit, la vapeur pénètre dans la capacité où fonctionne le piston et imprime à ce dernier un déplacement qui se traduit par la fermeture du registre. Aussitôt que la cause cesse, la vapeur s'échappe et le registre est ramené, par le ressort ou le contrepoids, à sa position initiale.

Thiry et Chantrenne-Soiron.

Injecteur à jet central et à flèche obturatrice brisée.

Dans les injecteurs à jet central des systèmes connus, le conduit central de la flèche est toujours ouvert, que la flèche soit ou non appuyée sur son siège. Il faut, pour mettre en marche, ouvrir un robinet d'admission de vapeur, la flèche étant fermée, puis, dès que le cracheur marque l'aspiration, éloigner la flèche de son siège. Inversement, pour arrêter l'injection, il convient de fermer le robinet d'admission de vapeur, puis de ramener la flèche sur son siège.

La disposition brevetée consiste en une flèche brisée, c'est-à-dire formée de deux parties mobiles l'une par rapport à l'autre, qui donne la possibilité de mettre en train ou d'arrêter l'appareil en manœuvrant un seul organe : levier, came ou crémaillière. Les deux fractions de la flèche glissent l'une sur l'autre sous l'action d'un ressort et leur mouvement relatif est limité par une goupille. Lors de l'abaissement initial de la flèche, la partie inférieure seule se sépare et laisse la vapeur arriver à un conduit central ménagé dans la partie supérieure, cette dernière restant appliquée contre son siège par l'effet du ressort. Aussitôt l'aspiration commencée par ce jet central, on continue à faire descendre la partie inférieure de la flèche, qui entraîne la partie supérieure lorsque la goupille déjà mentionnée est arrivée au bout de sa course.

Pour l'arrêt, la manœuvre est tout aussi simple, mais inverse.

E. Schmidt.

Les cheminées de l'usine à gaz de Saint-Quentin.

L'usine à gaz de Saint-Quentin a réédifié l'an dernier deux cheminées, devenues insuffisantes, en conservant le socle et reconstruisant uniquement le fût, au moyen de matériaux spéciaux. Ces deux fûts de cheminées ont les dimensions suivantes :

	HAUTEUR du fût.	DIAMÈTRE INTÉRIEUR à la base.	DIAMÈTRE INTÉRIEUR au sommet.	ÉPAISSEUR DU FUT sur 10m haut.	ÉPAISSEUR DU FUT au sommet.
1re cheminée	27m00	1m50	0m85	0m33	0m16
2e cheminée	27m50	1m60	0m95	0m33	0m16

Les socles anciens avaient 6m de hauteur et des bases carrées de 2m50 et 2m60 de côté. Ces socles portaient autrefois des fûts en maçonnerie de briques de 0m75 de diamètre intérieur au sommet, qui ont été remplacés par des fûts de 0m85 et 0m95 d'ouverture supérieure, augmentant ainsi très notablement la section, c'est-à-dire la puissance de ces cheminées.

La température des fumées atteint 700 degrès au pied de ces cheminées et souvent la flamme sort au sommet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il fallait donc des matériaux de très bonne qualité. On a suivi l'exemple de l'usine à gaz de Bruxelles, qui avait en service, depuis 10 ans, dans d'excellentes conditions, une cheminée de ce type, établie par une maison belge d'Aix-la-Chapelle.

Cette maison établit les fûts de cheminée au moyen d'assises alternées de boutisses et de briques spéciales à encoches.

Ces matériaux ont une épaisseur décroissante de bas en haut, de façon à donner, comme l'indiquent les dimensions ci-dessus, un fruit intérieur moyen d'environ 25m/m par mètre. A partir d'une certaine hauteur, les briques à encoches sont supprimées, et les assises supérieures se composent uniquement de boutisses, de longueur décroissante ; il y a pour cela des modèles de 9 longueurs différentes. Cette colonne peut être établie, à volonté, avec ou sans frettes extérieures. A Saint-Quentin, on a établi des frettes tous les 2 mètres.

Le prix de revient de la reconstruction d'une de ces cheminées s'établit comme suit :

Briques spéciales, rendues à pied d'œuvre, y compris le montage	1.850 fr.
Chaux hydraulique et sable	213
Cercles métalliques	135
Manœuvres : 4 hommes durant 11 jours, à 3 fr.	132
	2.330 fr.

Le temps employé par l'ouvrier fumiste chargé du montage a été de 126 heures, soit 11 jours environ, et parfois il a édifié 4m en un seul jour. Cette construction est garantie pour une durée de 5 ans.

F. C. Ghest.

Foyer oxyhydrogène à tirage forcé.

Le problème de la fumivorité, qui consiste à *brûler complètement* le combustible sur la grille, vient de recevoir une solution nouvelle importée en France par M. Ghest. Ce foyer, très répandu en Angleterre, et dont il y a déjà plus de cent applications en France et en Belgique, consiste en une grille ordinaire, dont les barreaux sont creux à section rectangulaire, figure 105, avec un petit injecteur de vapeur vive servant à appeler l'air nécessaire à la combustion. Le mélange d'air et de vapeur sort du barreau par des ouvertures latérales. Le cendrier est fermé et les injecteurs de vapeur sont branchés sur un tuyau partant de la chaudière, muni d'un robinet régulateur et d'un purgeur. En cas d'insufflation d'air par un ventilateur, il suffit de substituer aux injecteurs des busettes en tôle reliées à la conduite d'air. Des perfectionnements apportés dans les barreaux permettent de brûler toute espèce de combustible, jusqu'à 20 kilogrammes par mètre carré de grille et par heure.

Ces dispositions assurent à ce système les avantages multiples, figures 104, 105, 106.

1° La combustion complète est assurée par un tirage forcé, facile à régler et, par suite, sans excès d'air diminuant l'effet utile du combustible.

2° La répartition de l'air sur toute la surface est une garantie absolue contre les coups de feu.

3° Grâce au refroidissement continu des barreaux, l'adhérence des mâchefers est impossible, même avec les charbons les plus sulfureux ; la durée est donc, pour ainsi dire, indéfinie : certains barreaux fonctionnent depuis huit ans et sont aussi bons que le premier jour.

4° L'emploi des charbons menus est possible, car, ne tombant pas sous la grille, ils se trouvent complètement brûlés.

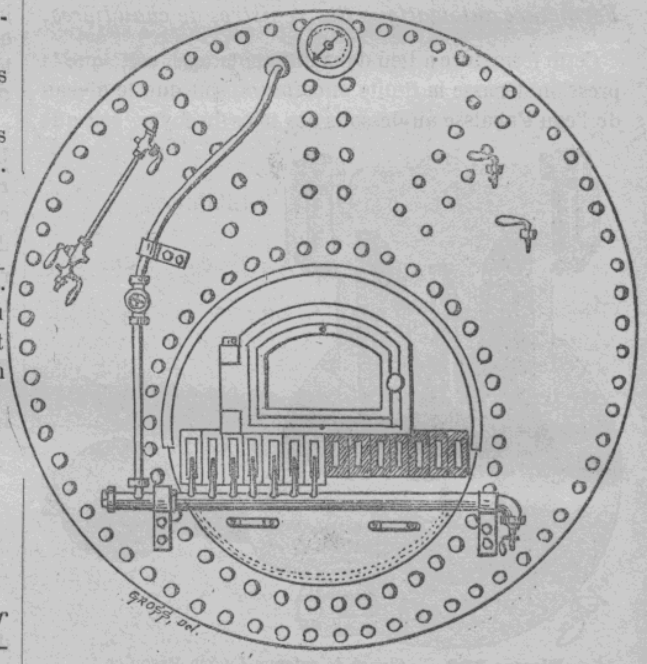


Figure 104. — Devanture d'un foyer muni de la grille fumivore.

5° Les charbons maigres, poussiers de coke et combustibles pauvres trouvent un emploi avantageux.

6° On peut réaliser une économie sur les charbons ordinaires, le tirage permettant de supprimer l'appel d'air dans la cheminée, et par conséquent empêchant la sortie des gaz chauds.

7° Ce système permet de n'être jamais à court de vapeur, la rapidité d'évaporation permettant de monter en pression vivement dans les moments difficiles.

8° Une fumivorité presque complète, permet son emploi dans les fours à puddler, les locomobiles, les dragues et partout où se brûle charbon gras ou briquettes.

9° Facilité, dans les fours à puddler et de verrerie, de rendre les flammes plus ou moins oxydantes ou réduc-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trices à volonté, et amélioration de la qualité des fers par suite de l'élimination facile du soufre.

10° Possibilité de brûler, dans les fours à cornues d'usines à gaz, les poussiers de coke, tout en maintenant la température voulue.

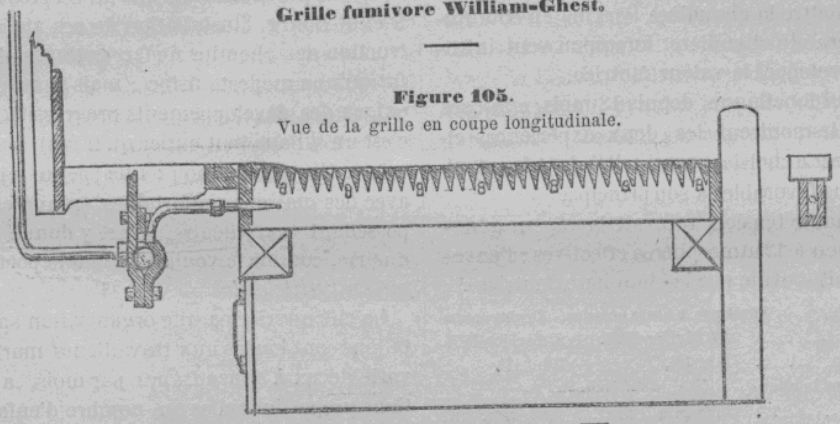
L'économie produite par l'emploi du foyer Williams-Ghest varie de 10 à 25 pour 100, selon la nature de combustible, sans parler de la durée des barreaux qui constitue un avantage énorme : ils ont dix fois la vie de barreaux ordinaires.

La Compagnie des Mines d'Anzin est concessionnaire du brevet pour le Nord, l'Est, le Nord-Ouest, Paris et les départements limitrophes, M. Ghest se réservant l'exploitation du reste de la France, et des colonies, ainsi que de la Belgique.

M. Ghest a reçu de toutes les usines où il a installé de ses appareils les attestations les plus flatteuses dont nous publions quelques-unes dans ce même numéro sous la rubrique *Correspondance*.

Grille fumivore William-Ghest.

Figure 105.
Vue de la grille en coupe longitudinale.



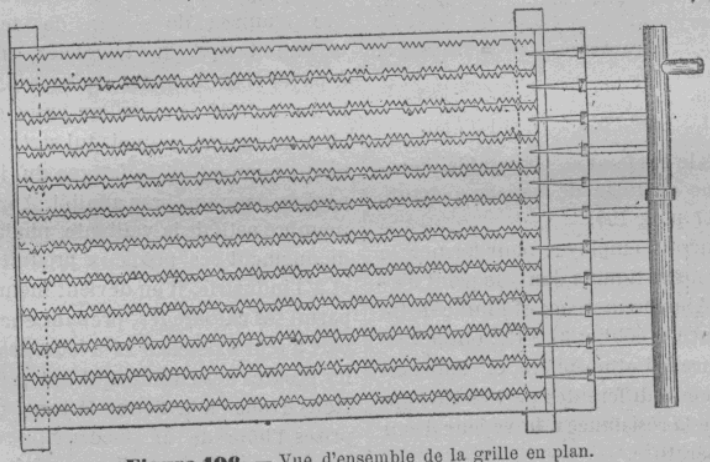


Figure 106. — Vue d'ensemble de la grille en plan.

P. Guzzi.

Enveloppe des cylindres à haute température.

Malgré les chemises de vapeur dont ils sont entourés, les cylindres des machines à grande détente et à condensation restent exposés à des refroidissements produits par la vaporisation, pendant la période d'échappement, d'une certaine quantité d'eau qui s'y dépose, et l'on cherche à combattre cet effet en maintenant l'enveloppe à une température plus élevée que celle du générateur, au moyen de vapeur surchauffée au gaz.

La faiblesse des résultats ainsi obtenus a dirigé l'attention de M. l'ingénieur P. Guzzi vers l'emploi d'une chemise formée de vapeur saturée à haute température.

Son idée remonte au 24 février 1880 et il l'avait consignée dans une note déposée le 14 mars de la même année, au Collège des ingénieurs et architectes de Milan, mais ce n'est qu'au commencement de 1886 qu'il a pu l'appliquer.

Réellement : l'appareil alimentaire des enveloppes du corps et des fonds du cylindre consiste en une petite chaudière du type Perkins, placée sous le foyer de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la chaudière motrice, dont elle reçoit la flamme par un passage muni d'un registre régulateur. Ce thermosiphon communique avec les enveloppes par deux tuyaux, qui se terminent chacun par trois branches près du cylindre et qui servent, l'un à conduire la vapeur à haute température et, l'autre, à ramener au thermosiphon l'eau de condensation. L'appareil est muni d'un manomètre, d'une soupape de sûreté calculée pour une pression de 15 atmosphères et d'une petite pompe destinée à réparer les pertes d'eau causées par des fuites accidentelles. Il y a en outre deux robinets destinés, l'un à l'émission de l'air des enveloppes et des tubes, l'autre à mettre la chaudière Perkins en communication avec la grande chaudière, lorsqu'on veut introduire dans les enveloppes la valeur motrice.

Cet appareil, qui fonctionne depuis 18 mois, a fait ses preuves, comme le montrent les deux expériences ci-après, que M. Guzzi a choisies parmi celles dont les résultats sont les moins favorables à son principe.

L'enveloppe à haute tension recevait la vapeur générée par termosiphon à 12 atmosphères effectives ; l'enveloppe normale était fournie par la chaudière motrice :

	Enveloppe à haute pression.	Envelop. norm.
Date de l'expérience.....	24 février 1886.	27 février 1886.
Durée de l'expérience.....	6 h. 18',	7 h. 11'.
Pression moyenne dans la chaudière motrice.....	3,85 atm. effect.	3,82 atm. eff.
Force moyenne développée par moteur.....	25,90 chevaux.	25,67 chevaux.
Consommation de vapeur dans le cylindre par cheval indiqué et par heure de travail..	8,88 kil.	10,67 kil.

On voit donc que, dans le cas le moins favorable, l'économie due à l'emploi d'une chemise de vapeur à haute pression est de près de 17 pour 100.

Au lieu d'eau, on pourrait employer pour former la chemise de vapeur, tout autre liquide dont le point d'ébullition est très élevé. Ainsi le mercure et l'huile de lin dont l'ébullition commence à 350° et 316° C., ont à 200° une tension bien inférieure à 1 atmosphère, et leur emploi dispenserait de donner à différentes parties de l'appareil la solidité qu'exige la résistance à la vapeur d'eau portée à une haute température.

Du reste, M. Guzzi estime qu'on peut se dispenser de recourir à une chaudière Perkins, en construisant le générateur de la vapeur motrice de manière à le faire fonctionner à une pression notablement supérieure à celle qu'on doit avoir dans les cylindres. En générant, par exemple, à 10 atmosphères, la vapeur qui ne doit travailler qu'à 6 atmosphères, on obtiendra cette réduction de pression au moyen d'un étranglement, qui tendrait à échauffer notablement la vapeur en rendant la condensation plus difficile pendant la période de l'admission.

Expositions, Brevets et Divers.

Decauville aîné.

Les chemins de fer portatifs à voie étroite.

Il y a à peine onze ans que M. Decauville a commencé, à Petit-Bourg, l'installation de ses ateliers pour la construction des chemins de fer portatifs. Au début, ce ne fut qu'une modeste usine ; mais le succès de l'entreprise exigea des développements progressifs, et, aujourd'hui, c'est un village tout entier qu'il faut pour loger les ouvriers. Un village, non : une petite ville bien plutôt, avec des maisons confortables entourées de jardins, et possédant son théâtre. L'art y donne la main à l'industrie, comme le voulait l'aimable poète de l'antiquité : *miscuit utile dulci.*

La cité ouvrière a une organisation spéciale : les habitations sont louées aux travailleurs mariés à un prix qui varie de six à douze francs par mois, avec des diminutions proportionnelles au nombre d'enfants et au nombre d'années de séjour, de telle sorte qu'après un certain temps, le tenancier n'a plus aucun loyer à payer pour le reste de sa vie. C'est son *home* où la tranquillité de ses vieux jours est assurée, où la Société de secours mutuels lui sert une petite rente, à partir du moment où la fatigue du labeur assidu est trop pénible pour son bras affaibli. Après avoir été longtemps membre actif de la vaillante phalange qui livre quotidiennement ses précieux produits aux gouvernements et à l'industrie, il en devient membre honoraire et reste parmi ses camarades, prenant encore par la pensée une part à leur existence et à leurs travaux, suivant de près les progrès des enfants qui ont pris sa place à l'atelier. Nous avons eu la bonne fortune d'être à plusieurs reprises l'hôte de M. Decauville : quiconque se rendra compte, comme nous l'avons fait, de l'organisation sociale de la vaste famille dont il est le chef vénéré, rendra témoignage au philanthrope autant qu'à l'industriel. La boulangerie de Petit-Bourg fournit le pain à un prix inférieur au prix de revient ; la caisse d'épargne assure un taux rémunérateur à qui veut économiser ; le Comité des récompenses accorde des primes aux ouvriers et aux contre-maîtres qui trouvent des perfectionnements dans l'outillage.

Les ateliers de M. Decauville sont incontestablement les plus importants du monde entier pour la fabrication des chemins de fer portatifs. Ils s'élèvent, à une heure de Paris, sur les bords de la Seine, où ils occupent huit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

hectares de terrain. Ils ont un port à eux et un raccordement avec la ligne du chemin de fer de Lyon, dont les locomotives viennent chercher les wagons et en emmènent de dix-huit à vingt par jour, c'est-à-dire la moitié d'un train de marchandises. Figure 107.

La halle principale a 160 mètres de façade et autant de profondeur, soit une superficie de plus de 25.000 mètres carrés : 750 ouvriers y travaillent, ayant à leur disposition 200 machines-outils. A l'occasion d'un banquet qui a eu lieu à Petit-Bourg en décembre 1883, pour fêter le retour d'Australie d'un des chefs de la maison Decauville, le représentant du Creusot à Paris a constaté que les ateliers, dont la consommation de fer et d'acier avait sans cesse augmenté depuis 1878, étaient arrivés, en 1882, à être de tous les ateliers du monde ceux qui travaillent la plus grosse quantité de métal par jour.

Tout récemment M. Decauville a fondé une autre usine en Italie : elle est située à Diano-Marina, près de Gênes, et occupe quatre hectares de terrain.

Les chemins de fer fabriqués à Petit-Bourg sont devenus d'un emploi tellement général qu'il en existe des installations sur tous les points du globe. Dans l'île de Porto-Rico, on les a adoptés pour éviter de construire des routes ; ils y servent journellement au transport de la canne à sucre.

La voie, formée de rails d'acier rivés sur des traverses également en acier, se compose d'éléments assez semblables à des échelles, et qui sont droits, courbes ou combinés en forme de croisements. Elle coûte de 3 fr. 50 à 10 fr. 50 le mètre, suivant qu'il s'agit de voie de 0m 40 en rails d'acier de 4 k. 500, ou de voie de 0m 75 en rails d'acier de 12 k.. La pose en peut être faite avec la plus grande facilité par le premier ouvrier venu. Il n'y a lieu de ballaster la voie que si l'on veut employer des locomotives.

Quant aux wagons, ils affectent des formes diverses suivant l'usage auquel on les destine.

Le plus bel éloge, peut-être, que l'on puisse faire des procédés de fabrication en usage à Petit-Bourg, c'est de constater qu'il ont permis au chef de l'établissement de devenir un des rares constructeurs français trouvant en Angleterre la vente de ses produits. Pour en être arrivé à vendre aux Anglais, et à envoyer jusque dans les chantiers de la Clyde, des chemins de fer portatifs construits près de Paris, il faut, en effet, que ces chemins de fer aient une supériorité bien réelle sur ceux que nos voisins peuvent livrer à l'industrie. Du reste, M. Decauville, qui a reçu des diplômes d'honneur aux Expositions d'Amsterdam, de Buenos-Ayres, de Turin, de la Nouvelle Orléans et de Kioto, a obtenu des récompenses aux Expositions anglaises d'Edimbourg, de Preston, de Salway, de Londres et de Derby. A l'Exposition de Calcutta, il a remporté le premier prix décerné aux chemins de fer portatifs, battant six concurrents anglais.

Des distinctions plus flatteuses encore ont été accordées à M. Decauville : la croix de la Légion d'honneur à l'Exposition de 1878, la croix de l'ordre de Charles III d'Espagne, la croix de Commandeur du Nicham de Tunisie, enfin la croix de Chevalier de la Couronne d'Italie.

Les chemins de fer Decauville sont employés dans toute l'Europe pour la récolte des betteraves : en Autriche seulement il y en a 175 applications. Leur usage est également très répandu pour les terrassements ; 2.700 entrepreneurs les ont adoptés : notamment au tunnel de la Manche, et pour les ports de New-Haven, de Southampton et d'Anvers. La Compagnie du canal de Panama emploie 80.000 mètres de voie de 50 centimètres en rails de 7 kil. et 4.750 wagons à bascule. La ville de Genève les a employés avec un plan incliné hydraulique installé au bord du Rhône sur une pente de 52 pour 100 pour charrier 30.000 mètres cubes de gravier au nouveau cimetière de Saint-Georges. Plus de 200 planteurs s'en servent pour le transport de la canne à sucre.

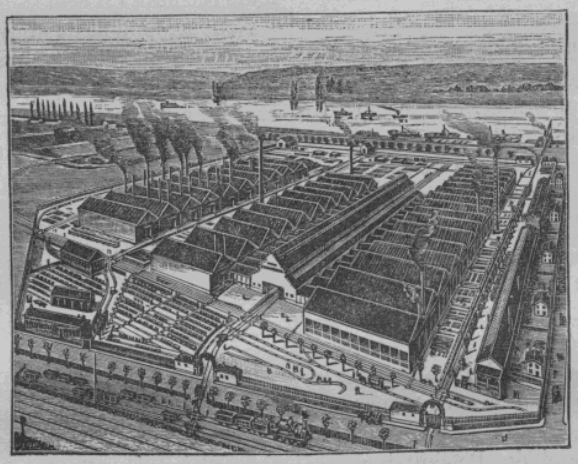


Figure 107. — Vue des ateliers de Petit-Bourg.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A l'Exposition maritime du Havre, la manutention a été considérablement facilitée, grâce à l'établissement des rails Decauville et à l'usage des wagonnets sur lesquels on a transporté les colis et pièces de machines à leurs emplacements respectifs.

Le chemin de fer portatif permet de camionner des canons de vingt tonnes. Il a été utilisé dans toutes les guerres récentes par l'armée française : 70 kilomètres en Tunisie, 60 kilomètres au Tonkin et 22 kilomètres à Madagascar. Par l'armée italienne en Egypte, et par l'armée russe : 106 kilomètres dans le Turkestan, où le général Skobeleff eut recours à lui pour l'approvisionnement de vivres et de munitions de ses troupes.

Au cours de cette dernière campagne, la voie était déplacée au fur et à mesure que l'armée avançait. Lorsque, tout récemment, les Russes s'approchèrent de l'Afghanistan, le petit chemin de fer Decauville parut aux avant-postes afghans et fut signalé à l'armée anglaise par les officiers qui suivaient les opérations des Asiatiques. Les Anglais voulurent posséder un matériel semblable à celui des Russes, et une forte commande fut envoyée à Petit-Bourg. Pour exécuter cette commande, une difficulté se présentait : rails, wagons et locomotive devaient voyager pendant quatre à cinq semaines à dos d'éléphant; mais M. Decauville réussit à construire une machine en deux pièces, dont la plus grosse ne pesait que 1.800 kil., c'est-à dire un peu moins que la charge *maximum* d'un éléphant.

Le chemin de fer portatif se plie à toutes les exigences de transport des voyageurs. La voie des lignes destinées à cet usage a 0 m. 60 ou 0 m. 75 d'écartement et coûte 19.000 fr. le kilomètre. Les voitures sont de 1re, 2e et 3e classe. Les locomotives peuvent faire 50 kilomètres en deux heures et demie sans s'arrêter.

Le 20 novembre 1886, le vice-roi du Petchili inaugurait, en Chine, un chemin de fer construit par la maison Decauville et reliant Tien-Tsin à Tsching Yang. C'était le premier chemin de fer français établi dans le Céleste-Empire. Accompagné des taotaïs de Sanghaï, de M. Detring et des nouveaux fonctionnaires chinois, Li-Hung Chang arriva à l'embarcadère où il fut reçu par MM. Ristelhueber, consul de France à Tien-Tsin, et Galy, ingénieur de la maison Decauville. (Voir la figure 108.)
La locomotive était ornée des drapeaux français, anglais et chinois.

Après avoir visité le matériel, le vice-roi monta dans une des voitures de première classe ; M. Ristelhueber et le taotaï Lo-Feng-Loh prirent place à ses côtés.

La ligne, d'une longueur de trois kilomètres, comporte de nombreuses courbes : le train les parcourut en moins de huit minutes, à la stupéfaction des indigènes, qui ne comprenaient rien à ces *machines qui volaient*.

Après ce premier voyage, le public se présenta en foule pour s'embarquer à son tour, et dès le lendemain un service régulier était organisé. Le tarif a été fixé à 1 fr. 50 pour la première classe, 1 fr. pour la deuxième, 50 centimes pour la troisième et 25 centimes pour la quatrième. L'acceptation de prix aussi élevés prouve une conquête décisive sur les préjugés de populations jusqu'alors absolument hostiles à l'établissement, dans leur pays, d'un mode de locomotion dans lequel ils n'avaient nulle confiance.

Le *Chinese Times* disait à ce sujet, au cours d'un article relatif à cet établissement :

« L'inauguration du chemin de fer Decauville a fait plus que des volumes de discussions pour donner une forme pratique aux vagues notions que l'on avait sur les chemins de fer. Le Vice-Roi a été profondément impressionné et la petite ligne a obtenu dès le début une immense popularité. Si la semence est saine et le sol convenable, c'est un moyen plus certain de faire pousser une forêt qu'en y transportant de grands arbres sans leurs racines. »

Nous souhaitons de voir se réaliser l'espérance que manifeste cette dernière phrase, empruntée au vocabulaire des expressions proverbiales des Chinois. En tout cas, la France a obtenu d'ores et déjà un premier succès dans le Céleste-Empire, et c'est à M. Decauville qu'en revient tout l'honneur.

A. Orbec.

Le canal maritime de Manchester à Liverpool.

Une bien grande entreprise de travaux publics en Angleterre, qui depuis cinq ans est à l'étude, mais que de puissantes influences avaient jusqu'à présent empêché d'aboutir, vient enfin de triompher des obstacles qui lui étaient opposés. Le canal maritime de Manchester à Liverpool est sorti de la période de discussion pour entrer dans celle d'exécution.

Manchester est à Liverpool ce qu'en France, Rouen est au Havre ; avec cette différence que la voie navigable de la Mersey et de l'Irwell, entre les deux villes Anglaises, est bien loin de valoir notre beau fleuve de Seine. Une autre différence, que nous constatons avec moins de plaisir, c'est que Manchester et la région avoisinante, par l'industrie textile, la houille, le sel et les productions de toutes sortes, représente un centre d'affaires bien plus considérable que la région Rouennaise. Les marchandises qui viennent du monde entier à destination de Manchester sont déchargées sur les quais de Liverpool, et continuent leur route par voie ferrée. Il est vrai qu'en Angleterre il n'y a pas, comme en France, le monopole des chemins de fer, et que dans une grande direction de trafic, telle que celle de Liverpool à Manchester, plusieurs compagnies concurrentes se disputent la clientèle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais cet avantage pour le public est plus apparent que réel, et cette concurrence ne produit pas le plus souvent le bénéfice qu'on en devrait attendre, et qui est l'abaissement des prix de transport. Les compagnies commencent bien par se faire la guerre : elles s'efforcent de se ruiner l'une l'autre, et parfois y réussissent. Mais celles qui survivent à cette lutte pour l'existence ne tardent pas à reconnaître que l'état de guerre est fatal à leurs intérêts, et elles se réconcilient bientôt aux dépens du public qui, dès lors, est d'autant plus lourdement taxé, que les compagnies ont à récupérer les capitaux d'établissement de plusieurs lignes. Le seul mode certain de concurrence au chemin de fer est la navigation. Mais la Mersey, qui forme l'estuaire de Liverpool, et l'Irwell, qui passe à Manchester, sont des rivières à régime variable et à très faible tirant d'eau ; jadis fréquentées par la batellerie, elles ont maintenant perdu la plus grande part de leur importance, au point de vue des transports. Cette navigation est d'ailleurs entre les mains de compagnies, qui n'ont guère à cœur de l'améliorer, étant elles-mêmes grandement intéressées dans les chemins de fer de la région. C'est pourquoi les industriels de Manchester auraient pu longtemps continuer à se plaindre, sans résultat notable, de payer trop le transport d'une tonne de marchandises, de Liverpool à Manchester, s'ils n'avaient pris le bon parti de se venir en aide à eux-mêmes.

C'est en 1882 que se forma l'entreprise, dont le programme hardi est de faire arriver jusqu'à Manchester les plus grands navires de la marine marchande. Dans la réunion qui eut lieu en juin 1882, chez un des principaux promoteurs de l'affaire, M. Daniel Adamson, la première question à résoudre fut la même qui venait de se poser en France, pour le canal de Panama : avec ou sans écluses ? Les écluses, sur un canal maritime, ont de très graves inconvénients, la masse énorme des grands navires est obligée d'y rompre sa vitesse, et de traverser péniblement les sas ; d'où une cause de retards et parfois d'accidents. On sait au prix de combien de difficultés et de dépenses M. de Lesseps a tenu, envers et contre tous, a assurer au canal de Panama le bénéfice d'être sans écluses. Mais les ingénieurs anglais n'ont pas jugé possible d'obtenir ce même résultat sur le canal de Manchester. La différence de niveau entre Manchester et l'estuaire étant d'une vingtaine de mètres, la mer serait arrivée à Manchester à un niveau de vingt mètres au-dessous de celui des terrains voisins : tranchée énorme, difficultés de chargement et de déchargement, inconvénients de la marée dans le canal, et dangers d'envasement. Toutes ces considérations ont fait abandonner l'idée d'un canal sans écluses.

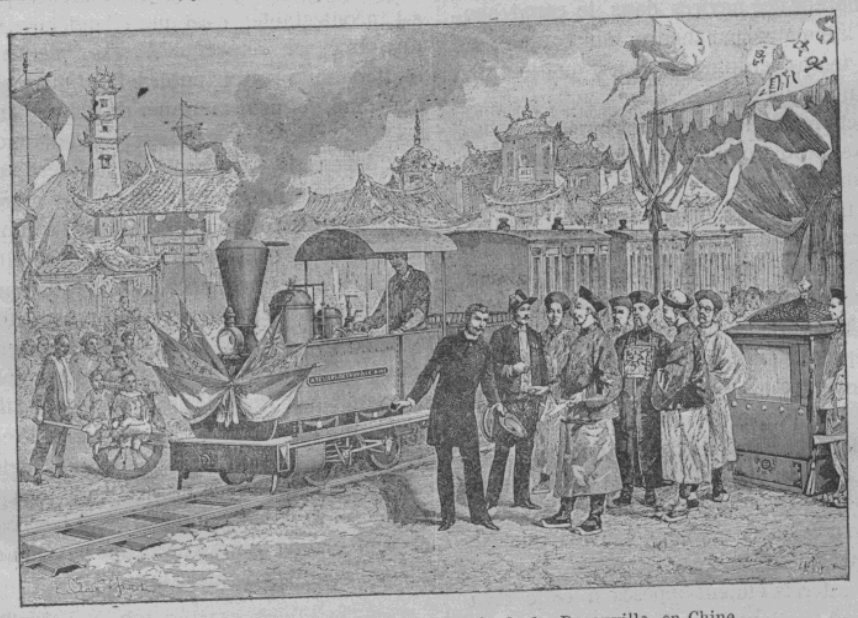


Figure 108. — Inauguration du chemin de fer Decauville, en Chine.

Le canal, dont la longueur sera de 35 milles (56 kilomètres), se détachera à Eastham de l'estuaire de la Mersey. Il aura une largeur, au fond, de 120 pieds (37 mètres), tandis que le canal de Suez n'a que 22 mètres. La profondeur du canal de Manchester sera de 26 pieds (8 mètres) ; comme ses talus auront trois de base pour deux de hauteur, la largeur comptée au niveau de la flottaison, sera de plus de soixante mètres.

A l'entrée du canal, des portes de flot seront ménagées, qui formeront retenue à marée basse, de sorte que les grands navires puissent entrer et sortir à toute heure, tandis que dans le port de Liverpool, ce n'est possible que pendant un temps très court à chaque marée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La différence de vingt mètres environ, entre le niveau central et final est rachetée par quatre écluses, dont la chute est d'à peu près cinq mètres. Chaque écluse comprendra trois sas ; l'un pour les plus grands navires, de 170 mètres de longueur et 10 mètres 60 de largeur ; l'autre pour les navires de moyenne grandeur, de 93 mètres sur 12 mètres 30 ; et enfin un troisième pour les bateaux de 31 mètres sur 6 mètres 20. Ces sas sont indépendants et peuvent être manœuvrés au moyen d'installations hydrauliques qui assurent le passage des plus grands navires en quinze minutes.

L'alimentation, qui se fera par la Mersey et l'Irwell ne semble pas devoir donner lieu à de sérieuses difficultés. Ces écluses partagent le canal en quatre biefs, dont les longueurs respectives sont de trente-trois, onze, quatre et sept kilomètres.

La vitesse de marche des navires dans le canal pouvant atteindre 9 kilomètres par heure, on compte, en faisant la part du temps perdu aux écluses, que le trajet total se fera en huit ou dix heures.

Le canal sera éclairé à la lumière électrique.

De grands docks seront construits à Manchester et en différents points du parcours.

Les routes sont traversées au moyen de ponts mobiles ; au contraire, la traversée des chemins fer se fait par des ponts fixes, ces chemins ayant été déviés pour obtenir une hauteur libre de vingt mètres au-dessus du canal.

La dépense de l'entreprise a été estimée à 250 millions de francs, y compris 43 millions pour le prix d'achat des privilèges et installations des compagnies de navigation existantes. La Compagnie qui s'est formée pour construire et exploiter le canal ne demandait pas, comme cela se fait en France, des subventions ou des garanties d'intérêt. Elle ne demandait que la concession, et s'engageait à couvrir la dépense, jusqu'à concurrence de 200 millions, actions, et le reste en obligations.

Mais de grands intérêts étaient opposés à cette création. Le London and north western Railway et la Compagnie des Docks de Liverpool se distinguèrent entre tous les adversaires du canal par la violence et l'acharnement de leur opposition. Une première fois, la loi fut repoussée par le Parlement ; une seconde fois votée par la Chambre Basse, elle échoua devant les lords, puis ce fut le contraire. Enfin, en 1885, la persévérance infatigable des promoteurs de l'affaire obtint devant le Parlement un succès définitif. Mais les adversaires du Canal prirent leur revanche sur le terrain financier en faisant échouer la première émission des titres. Et c'est seulement en 1887 que, grâce au puissant concours des maisons Rothschild et Baring, les obstacles financiers ont été surmontés. On estime pas à moins de 9 millions de francs les sommes dépensées, tant par les promoteurs de l'affaire que par les adversaires, pendant ces années de lutte et de compétition.

Pour les adversaires du canal, c'est de l'argent perdu, sans espoir de compensation. Mais pour la Compagnie, le succès obtenu est un dédommagement de ces lourds sacrifices. Maintenant elle a le champ libre, les anciennes Compagnies de navigation, dont les installations sur le parcours du canal, ont une importance considérable, viennent d'être expropriées, contre payement de la somme convenue, et un marché a été conclu avec le grand entrepreneur Thomas Walker pour exécuter, dans un délai de quatre ans, la totalité des ouvrages, moyennant un prix à forfait de 145 millions de francs.

Qu'adviendra-t il, au point de vue financier, des promesses faites par les prospectus de l'entreprise, au moment de l'émission des titres ? Faut-il réellement compter sur des dividendes de 8 à 18 pour 100 ?

Nous l'ignorons, et cela nous importe peu. Mais ce qui est incontestable, c'est que l'Angleterre vient de donner un nouvel et remarquable exemple de ce que peut en matière de travaux publics l'initiative privée. Le canal maritime ne peut manquer de donner un élan nouveau à l'industrie, déjà si puissante, de Manchester. Sera-ce aux dépens de Liverpool ? A première vue, on est tenté de le croire, puisque beaucoup de marchandises, qui s'entreposaient dans ce port, n'y seront plus déchargées. Et il n'est pas douteux que le sentiment de Liverpool ait été peu favorable à la création projetée. Cependant, nous ne croyons pas la prospérité de Liverpool compromise par le canal de Manchester, non plus que celle du Havre par l'amélioration de la Seine. Au milieu du conflit apparent des intérêts locaux, il y a un intérêt commun, dont on ne tient pas assez de compte, c'est la solidarité des grands centres d'une région, et l'utilité que chacun tire de la prospérité de tous. L'industrie de Manchester et le commerce de Liverpool se font vivre mutuellement : nous ne croyons pas que ce qui doit enrichir l'un puisse ruiner l'autre.

Smith.

Fabrication de L'okonite.

On désigne sous ce nom, en Amérique, une composition, à base de caoutchouc, qui est appliquée comme matière imperméable à la place du caoutchouc pur.

M. Smith, de Passaic (New-Jersey), a modifié l'okonite en vue de la faire servir comme matière isolante dans les appareils électriques. La composition de l'*okonite Smith* est tenue secrète : l'inventeur dit seulement qu'elle contient 38 pour cent de caoutchouc pur et 62 pour cent d'hydrocarbures, oxydes et silicates.

Voici comment l'okonite s'applique aux conducteurs électriques.

On commence par la laminer sur des feuilles d'étain

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auxquelles elle adhère légèrement, puis on coupe les feuilles d'okonite doublées d'étain, ainsi obtenues, en bandes un peu plus larges qu'il ne le faut pour envelopper longitudinalement le fil électrique. On assemble bout à bout les bandes d'okonite de manière à former un très grand ruban que, pour plus de commodité, l'on enroule sur une bobine. Le fil à garnir est également enroulé sur une bobine et on le fait passer avec le ruban dans une machine spéciale dont l'organe principal est une espèce de filière dont l'entrée est de forme aplatie comme le ruban et qui, changeant progressivement de forme, se termine par un orifice circulaire. En passant par la filière en même temps que le fil, le ruban se replie autour de lui peu à peu et finit par l'envelopper complètement. La soudure de l'enveloppe est longitudinale et s'opère sous la pression de galets, grâce à la température à laquelle on a eu soin de porter l'okonite, en la faisant passer sur une table chauffée avant de pénétrer dans l'appareil.

Pottier.

Peinture sur ciment frais.

On sait que la chaux caustique non combinée du ciment saponifie l'huile des peintures. S'il y a surcroît d'humidité, le savon coule avec la peinture le long des parois enduites. Il ne faut donc peindre les ouvrages de ciment que quand, sous l'influence de l'air, l'acide carbonique s'est uni à la chaux caustique pour former du carbonate de chaux. Cependant il peut se faire qu'on ait besoin de peindre sans retard. Dans ce but, on a essayé de neutraliser rapidement la chaux par des acides, l'effet produit est mauvais.

Il est préférable de provoquer la neutralisation par l'emploi du carbonate d'ammoniaque dont l'acide se combine avec la chaux : l'ammoniaque est mis en liberté. Cependant il n'y a qu'un effet superficiel.

On prépare quelquefois l'enduit à recevoir la peinture en lui donnant d'abord une couche de sang dont les matières albumineuses forment de l'albuminate de chaux et, par suite, une couche compacte d'albuminate, de sels et de matières organiques.

En réalité, tous ces moyens ne réussissent pas, quand il s'agit de ciment frais, et la solution du problème ne se trouve qu'en employant de la peinture à la caséine.

On ajoute à la couleur du fromage blanc frais et de la chaux grasse éteinte. Ce mélange durcit vite, prend la consistance de la pierre et est insoluble dans l'eau. Il y a eu formation d'albuminate de chaux comme dans le procédé mentionné plus haut. C'est ainsi que l'on a procédé pour l'exécution des peintures murales au musée de la guerre de Berlin.

Pour faire le mélange, on agite d'abord environ trois parties de fromage et une partie de chaux grasse éteinte. La quantité de couleur qu'il faut ajouter est indiquée par la pratique. On n'emploiera que des terres ou des oxydes métalliques, tels que tous les oxydes de fer, du rouge clair ou brun foncé,

Pour le bleu, on prendra de l'outremer et du bleu de cobalt; pour le blanc de l'oxyde de zinc ou de sulfate de baryte; pour le noir, du noir animal.

On ne prendra pas de couleurs inorganiques, comme celles d'aniline, non plus que le bleu de Prusse, le vermillon, l'ocre bleu, la céruse, car il y a décoloration d'abord, puis noircissement, dû à la formation de sulfures sous l'action du soufre que contient le fromage.

Si la surface à peindre était trop sèche, on commencerait par l'humecter. La chaux caséeuse sera faite tous les jours et l'on nettoiera complètement les pinceaux après chaque couche de peinture.

Le procédé décrit se recommande d'autant mieux qu'il est très économique ; les murs d'une maison peuvent être peints au fur et à mesure que l'échafaudage se déplace. Sa peinture caséeuse ne prenant pas feu aisément doit être recommandée pour les décorations de théâtres et les bois de charpente employés dans l'établissement de la scène, du rideau et des trucs.

Broussas.

Echafaudage mobile pour réparation de cheminées en pleine marche.

L'échafaudage mobile employé par M. Broussas, entrepreneur de fumisterie à Lyon, n'est pas nouveau. Il a été décrit notamment dans les *Annales de la Société des Sciences industrielles de Lyon*, en 1876.

Cet appareil a été imaginé spécialement pour permettre de faire économiquement, rapidement et en pleine marche, la réparation des fissures et du revêtement extérieur des cheminées, et au besoin l'agrandissement de l'ouverture.

L'appareil se compose de 2 fermes ou cadres, placés l'un au-dessus de l'autre, constitués chacun par 4 pièces de bois doubles, de 0m15 d'équarrissage. Ces pièces de bois sont assemblées au moyen de forts colliers permettant de faire glisser les unes au-dessus des autres les solives et, par suite, d'élargir ou de resserrer l'espace vide formé par les cadres de bois. Pour maintenir chaque cadre en place contre la cheminée, on tend, au moyen d'une poignée, des chaines parrallèles aux cadres et reliant entre elles les pièces de bois intérieures par l'intermédiaire de colliers permettant de varier le point d'attache sur les bois. C'est ce serrage qui assure la stabilité de chaque cadre et permet d'y installer une plate-forme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour assurer encore la sécurité des ouvriers, des chaines obliques, formant un angle de 45° avec la direction des bois, relient entre elles les solives extérieures et sont munies d'un anneau de sûreté ; elles se fixent dans les trous échelonnés le long des solives, et varient ainsi de longueur selon la hauteur où l'on se trouve. Des coins, fixés aux cadres au moyen de colliers, augmentent le contact des cadres avec la cheminée.

Les 2 cadres superposés sont réunis l'un à l'autre au moyen de 4 vérins. Pour monter, on rend fixe le cadre supérieur, on desserre le cadre inférieur et, à l'aide des 4 vérins, on relève ce cadre ; on le fixe ensuite, puis on s'appuie dessus pour relever au moyen des mêmes vérins le cadre supérieur : la manœuvre inverse s'emploie pour la descente.

Sur chaque face de l'échafaudage, 3 barres verticales, en fer plat, prenant leur point d'appui entre les solives du cadre inférieur glissent sur des guides fixés sur la solive extérieure du cadre supérieur ; une petite grue métallique fixe, solidement installée sur la charpente, sert à monter et descendre les matériaux.

M. Broussas assure qu'avec cet engin une équipe bien dressée peut s'élever facilement de 15 à 20m par jour le long d'une cheminée. Cette combinaison économise non seulement le coût d'échafaudages fixes, mais encore le temps nécessaire à leur établissement. L'appareil, d'ailleurs, peut être employé non seulement pour les réparations, mais aussi pour la construction des cheminées. Il s'emploie indifféremment pour les cheminées à section circulaire, carrée ou octogonale, par conséquent pour toute construction analogue, telle qu'un clocher, une pyramide quelconque, etc..

L'appareil de M. Broussas n'a eu jusqu'ici, qu'un petit nombre d'applications. Il a servi, à la Soudière de Chauny, à réparer, en marche et sans arrêt, des cheminées desservant des fours et des générateurs. Il a été employé également par MM. Saint frères, pour la réparation, en marche et sans arrêt, du revêtement de la grande cheminée de Flixecourt. Enfin l'an dernier, MM. Deneux frères et Cie, se sont adressés à M. Broussas pour la réparation des lézardes et pour le redressement de leur cheminée de Cagny ; il n'y a eu qu'un jour d'arrêt, mais c'était en vue du redressement de la cheminée et non à cause de la réparation des lézardes.

Ce procédé a donc fait ses preuves. Il permet d'éviter entièrement les chômages. Il coûte, d'après les renseignements qui nous ont été fournis, à peu près ce que coûtent les réparations de cheminées, au moyen d'un échafaudage extérieur fixe, lorsqu'on possède déjà les bois nécessaires. Il est donc particulièrement intéressant à connaitre pour les industriels.

V. Maiesse.

Procédé de reproduction des dessins par l'aniline.

Le procédé suivant de reproduction à très bas prix des cartes, plans, dessins de machines, etc., peut être d'une très grande utilité pour les ingénieurs, les architectes, les constructeurs, les dessinateurs, etc..

On commence par choisir un papier *épais*, fortement collé, à surface bien unie.

Puis on prépare la solution impressionnable composée comme suit :

Bichromate d'ammoniaque. .	5 parties
Acide phosphorique glacial. .	2 à 6 parties
Eau.	48 parties

Comme l'acide phosphorique a une force variable, il est difficile d'indiquer un rapport fixe dans la formule. Avec trop peu d'acide, l'image se développe avec une couleur rougeâtre. Avec un excès d'acide, la couleur sera verte. La proportion exacte d'acide donne un fort beau noir pourpré. D'ailleurs, la couleur peut, plus tard, être modifiée.

Pour sensibiliser, on arrête le papier par les angles sur une planche en bois unie et on étend bien également la solution avec un pinceau doux ou une éponge, puis on laisse sécher promptement.

Il ne faut pas plonger le papier dans la solution, parce que celle-ci pénétrerait trop profondément dans le papier.

On laisse le papier séché, au moins pendant dix minutes, dans un tiroir ou chambre obscure, afin qu'il emprunte une humidité suffisante à l'atmosphère pour pouvoir se tendre bien également dans un cadre à copies.

Ce papier sensible est orangé foncé. Il faut l'employer le jour même de sa préparation, parce qu'il perd de la sensibilité quand on le garde.

Il est nécessaire de se servir, comme cliché, d'un positif sur papier ou sur verre, car, dans ce procédé, un négatif donne une copie négative. On expose jusqu'à ce que toutes les parties de l'original se montrent colorées en orangé sur fond clair. Le temps de cette exposition est 5 fois plus court qu'avec le papier albuminé.

Pour le développement, on se sert d'une boîte plate en bois de 50 millimètres de profondeur. Du côté interne du couvercle, on applique 2 à 3 épaisseurs de papier buvard qu'on a humecté avec 1 partie d'aniline et 8 parties de benzine.

Sur le fond de la boîte, on place autant de copies qu'elle peut en contenir, mais pas les unes sur les autres, et on applique le couvercle.

Au bout de 20 minutes, les vapeurs qui s'élèvent ont complètement développé l'image. C'est seulement alors qu'on reconnaît si l'exposition à la lumière a été trop courte ou trop prolongée.

Avec une exposition trop prolongée, on obtient une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

image de couleur verte, bleue ou rougeâtre très faible) le ton de la couleur est réglé par la proportion de l'acide phosphorique).

Si cette exposition a été beaucoup trop prolongée, il n'apparaît pas d'image, car alors, le bichromate est décomposé également dans les ombres.

Les symptômes d'une exposition trop courte sont ceux inverses ; dans ce cas, l'image se développe très vivement et les clairs sont aussi colorés que les ombres. Il faut très peu de vapeur d'aniline pour développer une image. Après le développement, on lave l'image dans l'eau. Il n'est pas nécessaire de fixer, on peut à volonté changer le ton.

Si on plonge l'image dans l'eau aiguisée par l'acide azotique oul'acide sulfurique elle devient immédiatement *gris-bleu foncé*.

Après un nouveau lavage dans une eau ammoniacale, cette image prend un ton *pourpre-rosé*.

En ayant recours à un nouveau bain acide, elle devient *vert foncé*.

On lave de nouveau cette image et on la plonge dans une solution faible de cyanoferrure de potassium; le vert acquiert ainsi une extrême délicatesse.

Ces changements de couleurs peuvent être toujours renouvelés et, après chacun d'eux, le contraste des tons devient d'une manière toute particulière plus beau et plus intense.

Les dessins et les photographies qu'on veut reproduire par ce moyen doivent être rendus d'abord translucides avec la benzine. Cette benzine s'évapore ensuite complètement quand on expose la feuille à l'air.

A. Orbec.

Bronzage du plâtre, du fer, du zinc, etc.

1° *Bronzage des objets en plâtre.* — Pour préparer l'enduit, on prend de l'huile de lin, à laquelle on ajoute de la soude caustique pour la convertir en un savon neutre. Lorsque la combinaison est opérée, on ajoute une dissolution assez concentrée de sel marin et on pousse vivement la cuisson jusqu'au moment où elle est assez avancée pour que le savon vienne nager sous forme de grains à la surface du liquide. On jette alors le tout sur un linge, et lorsque le savon est bien égoutté, on le soumet à la pression pour en chasser la lessive. Alors on fait dissoudre le savon dans l'eau distillée et on passe la dissolution chaude à travers une toile fine.

D'un autre côté on prépare une autre dissolution en mélangeant dans de l'eau distillée 80 parties de sulfate de cuivre avec 20 parties de sulfate de fer. On filtre la liqueur, et, après l'avoir fait bouillir dans un vase de cuivre, on y verse peu à peu la dissolution de savon, jusqu'à ce que la solution métallique soit entièrement décomposée.

Cette précipitation obtenue, on verse une nouvelle quantité de solution de sulfate de cuivre et de fer, on agite et on porte à l'ébullition. Ainsi débouilli et saturé, le savon est lavé d'abord à l'eau bouillante, puis à l'eau froide ; on le presse dans un linge pour l'essorer le plus possible et, dans cet état, on l'emploie comme il suit :

On prend un kilogramme d'huile de lin, qu'on fait cuire avec 250 grammes de litharge en poudre fine ; on passe le produit à travers un linge et on laisse déposer. Quand la clarification est complète, on prend :

Huile de lin lithargirée et cuite.....	300 gr.
Savon de sulfates de cuivre et de fer...	160 gr.
Cire blanche.....	100 gr.

On met ce mélange dans un vase en faïence ; on fait fondre doucement au bain-marie et on tient en fusion pendant quelque temps.

D'un autre côté, on fait chauffer l'objet en plâtre à une température de 80 à 90°, dans une étuve, et, pendant qu'il est chaud, on y applique avec un pinceau le mélange précédent en fusion. Lorsque le plâtre se refroidit assez pour que le mélange ne soit plus absorbé, on reporte à l'étuve, on fait chauffer de nouveau de 80 à 90° et on applique une nouvelle couche de la composition, jusqu'à ce qu'il ne puisse plus absorber. Ainsi imprégné, le plâtre retourne à l'étuve. Quand il est bien sec, on le retire, et on laisse refroidir à l'air dans un lieu couvert et abrité, jusqu'à ce que l'objet ne répande plus d'odeur. Pour terminer, on frotte l'objet avec un tampon de coton ou de linge fin.

3° *Bronzage des bouilloires, cafetières, veilleuses et autres objets allant au feu.* — On produit sur ces objets un bronze solide par le mélange de 10 parties de sanguine en poudre et 4 parties de plombagine, dont on fait une bouillie en délayant ces matières à l'esprit-de-vin. On couvre l'objet d'une couche égale avec un pinceau, on le laisse sécher une heure ; puis on le tient au-dessus d'un brasier de charbon de bois et on fait chauffer fortement en tournant dans tous les sens ; ensuite on laisse refroidir, on brosse avec une brosse de soie et on brunit au polissoir ou à la pierre à brunir en se servant de la plombagine pour faire glisser l'outil.

4° *Bronzage du fer.* — Ce procédé fort simple consiste à plonger l'objet en fer dans du soufre fondu, mêlé à du noir de fumée. La surface étant égouttée et sèche, peut prendre un beau poli et présente l'apparence du bronze oxydé.

5° *Bronzage du zinc.* — On fait une solution de 30 grammes de sel ammoniac et 8 grammes d'oxalate de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

potasse dans un litre de fort vinaigre. On applique cette liqueur avec un pinceau ou un tampon de chiffon, jusqu'à ce que la couleur désirée soit obtenue.

6° *Bronzage du cuivre.* — Faites une solution de 30 grammes de sel ammoniac, 15 grammes d'alun et 8 grammes d'acide arsénieux dans 1000 grammes de fort vinaigre; appliquez cette composition au pinceau, à plusieurs reprises, sur l'objet à bronzer, qu'on a préalablement bien nettoyé.

7° *Bronzage des statues.* — On applique d'abord une couche de colle de brochette ou de parchemin sur le plâtre. Cette opération doit se faire promptement, car la colle sèche très vite. On passe ensuite sur le plâtre une brosse mince, douce et large, en prenant soin d'unir parfaitement la colle, afin qu'il ne paraisse à la surface ni rayures, ni aspérités. Lorsque cette première couche est sèche, on humecte la brosse avec une autre colle qu'on nomme colle d'or (huile d'or) qu'on applique aussi légèrement qu'un vernis. On met la statue à l'abri de la poussière et de la fumée et deux jours après on y applique la poudre de bronze. Ce métal, réduit en poudre très fine, est appliqué avec un tampon de laine ou de coton qu'on presse sur le plâtre ; vingt-quatre heures après, on frotte légèrement pour faire disparaître les parcelles poudreuses restées à la surface et qui n'y adhèrent pas. Alors la statue est bronzée et on peut l'exposer en plein air, sans crainte qu'elle soit endommagée par les intempéries des saisons.

On prépare la poudre métallique comme il suit :

On fait dissoudre de la limaille de cuivre dans l'acide nitrique. Quand la dissolution est complète, on la verse sur des parcelles de fer dont elle dissout quelques portions. Le fer donne la couleur du bronze au précipité qui se dépose au fond du vase. Les parcelles de fer qui auraient pu se mêler au précipité sont retirées, on lave celui-ci à plusieurs reprises dans l'eau claire, et l'on en fait usage quand il est très sec.

Correspondance

Minoterie Rousseau
à Candé. Candé, le 18 septembre 1887.

Monsieur Ghest,
66, rue Caumartin, à Paris,

En réponse à votre honorée du 16 courant ; après plusieurs essais faits avec votre nouvelle grille et celle que j'avais avant, voici sérieusement les résultats que j'ai obtenus pendant dix jours continuels d'essai.

J'ai pu arriver en moyenne à brûler 1200 kil. de charbon par 24 heures avec vos grilles. Avec mes anciennes grilles, il me fallait, en moyenne, 1625 kil. de charbon : c'est donc une économie de 400 kil. au moins par 24 heures, *soit* 25 *pour cent.*

Je vous ferai observer que l'année dernière, je fabriquais par 24 heures environ 60 sacs de farine de 100 kilog., soit ma production journalière ; je ne pouvais arriver qu'à cette quantité, vu les grains humides, car d'habitude j'en fabrique 80 sacs en blés ordinaires. Cette année, grâce à des blés d'une qualité exceptionnelle, nous arrivons à fabriquer *cent sacs*, de 100 kil., par 24 heures. Malgré cela, je constate 400 kil. de charbon de moins. Je sais que les blés à moudre cette année donnent moins de force, étant plus secs ; mais je suis certain que si je ne faisais que 60 sacs avec les mêmes blés, comme l'an dernier, je n'arriverais pas à consommer même 1200 kil. de charbons par 24 heures. J'aurais désiré faire cet essai avec mes blés de l'année dernière, mais je n'en avais plus quand j'ai installé votre grille.

En résumé, c'est une économie de 25 *pour cent au moins* et avec moins de mal pour les chauffeurs, car au lieu de charger tous les 15 minutes, nous ne chargeons que toutes les 25 minutes, avec pas plus de charbon. Quant aux déchets, qui étaient de six brouettes chaque 24 heures, nous en retirons seulement une par 24 heures. Je suis donc très satisfait de votre grille.

J'ai l'honneur de vous saluer.

E. Rousseau.

Thoumyre et Leplay,
Fabrique de Briquettes, à Arques, *Arques, le 24 mai* 1886.

Monsieur Ghest,

J'estime à 25 % l'économie que l'emploi de vos grilles nous a permis de réaliser sur le combustible, tant en augmentant la quantité de vapeur produite au kil. de houille, qu'en nous permettant de brûler avantageusement les charbons les plus inférieurs et par suite les moins coûteux.

Malgré l'emploi de bons charbons nos chaudières, lorsque nous marchions avec des foyers ordinaires, étaient absolument insuffisantes à nous fournir la vapeur nécessaire. Elles suffisent aujourd'hui à tous nos besoins.

Enfin depuis deux ans l'appareil qui a été monté à Arques n'a subi aucune détérioration ni usure, bien que pendant la première année nous ayons consommé presqu'exclusivement des charbons anthraciteux qui rongeaient bien rapidement les grilles ordinaires.

Recevez, Monsieur, mes amicales salutations,

André Létrange, Directeur.

M. B. — Aujourd'hui 30 septembre 1887, après trois ans de service, l'appareil marche sans avoir subir d'usure.

Clermont (Oise). — Imprimerie DAIX Frères, 3, Place Saint-André. — Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage.

SOMMAIRE.— N° 236. — **Chronique du mois.** — *Harant,* Distribution de la force motrice à domicile, et décentralisation des grands ateliers, p. 189. — **Générateurs, Moteurs et Pompes.** — *Albaret,* Locomobiles et machines semi-fixes, à détente variable par le régulateur, p. 192. — *Delaplanche,* Nouvelle soupape de sûreté différentielle, p. 193. — *Thomson,* Perfectionnements aux foyers de chaudières, p. 194. — *Herreshoff,* Machine et chaudière marines extra-légères, p. 194. — *Greil,* Nouveau moteur économique, p. 194. — *Rainaud,* Nouvelle pompe alimentaire, p. 195. — **Appareils de Mécanique générale, Levage et Pesage.** — *Valot et Lacroix fils,* Agrafes de courroies en fonte malléable, p. 195. — *Mercier et Gerbox,* Température des organes de machines, p. 196. — *Ollagnier,* Parallélogramme universel, pour presses, pressoirs, etc., p. 196. — **Expositions, Brevets et Divers.** — *Baye,* Procédé simple pour givrer le verre, p. 198. — *Paillard,* Nouvel alliage pour l'horlogerie, p. 199. — *Albaret, à Liancourt (Oise),* Machine à battre portative, dite : *le Progrès,* et moissonneuse-lieuse, p. 200. — *J. Pelletier,* Forge, fonderie et ateliers de Fourchambault, p. 202. — *Bang et Ruffin,* Procédé d'épuration complète des alcools, p. 204.

Chronique du Mois.

Harant.

Distribution de la force motrice à domicile, et décentralisation des grands ateliers.

« D'où vient, écrivait M. Denayrouse en 1880, que nos grands ateliers tendent de plus en plus à devenir de vastes casernes où les hommes perdent leur liberté, où les femmes compromettent leur moralité, où la vie de famille avec ses douceurs salutaires est suspendue pendant toute la durée du travail, de sorte que celui-ci prend quelque chose du caractère répugnant d'une besogne de bagne? D'où vient cet aspect sombre de tant d'ateliers enfumés ? D'où vient ce bruit assourdissant de tant de machines réunies ? D'où viennent ces poussières nuisibles de tant de matières travaillées ensemble ? D'où vient l'insalubrité de cet air vicié par tant de poitrines humaines entassées dans le même bâtiment ?

« Eh bien ! il faut avoir le courage de le reconnaître : beaucoup de ces souffrances physiques et morales de la classe ouvrière des villes tiennent à ce qu'une centralisation funeste des opérations de la production industrielle a été la conséquence nécessaire de l'emploi de la machine à vapeur. Le jour où la force, au lieu de naître exclusivement au sein d'une chaudière, dont le travailleur doit nécessairement se tenir rapproché, pourra être produite ou distribuée économiquement à domicile, le jour où ce grand *desideratum* de l'industrie moderne, que l'on a appelé le *moteur domestique*, permettra à l'ouvrier d'actionner chez lui ses instruments de travail, ce jour-là sera un de ceux que la démocratie pourra marquer d'une pierre blanche.

« C'est pourquoi, nous appelons de tous nos vœux l'heure où, par un moyen quelconque, le génie inventif de l'homme substituera aux générateurs de force actuellement employés, des dispositions nouvelles, susceptibles de mettre sous la main du plus humble chef de famille les services à peu près gratuits de ces agents mystérieux et puissants, que nous avons appelés les ouvriers de l'invisible. »

Beaucoup de tentatives ayant été faites dans ces derniers temps pour parvenir au but si bien indiqué par ces paroles, il convient de les examiner en détail.

1° Usine de force motrice.

A Paris et à Lyon, des Sociétés se sont formées dans le but de produire de la force motrice utilisable sur place et divisible entre un grand nombre de petits ateliers, situés dans la même maison : l'une de ces Sociétés a installé, au faubourg Saint-Antoine, environ 600 ateliers domestiques, dans lesquels se groupe une population qui ne comprend pas moins de 2.500 à 2.600 personnes. Des machines à vapeur installées dans les sous-sols fournissent la force que des courroies transmettent dans les logements des étages supérieurs. Le cheval-vapeur se loue 1.200 fr. par an et le quart de cheval 400 francs. La clientèle de la Société se compose d'ouvriers sérieux qui aiment à se sentir chez eux, près de leur famille ; ils y acquièrent des qualités morales que leurs camarades

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des usines ne possèdent pas toujours. Ils deviennent sobres et économes : aussi des ouvriers qui, à leur entrée, étaient pour ainsi dire dans le dénuement, se trouvent avoir au bout de quelques années des loyers de 1.500 et même 2.000 francs.

Les ateliers sont fermés le dimanche, c'est une des clauses du bail : l'expérience a démontré qu'il y a avantage pour les ouvriers et les machines à se reposer un jour par semaine.

Malgré les avantages moraux qu'offre ce mode d'installation, il faut reconnaître, que le problème de la création des ateliers domestiques n'est résolu par lui d'une façon absolument satisfaisante, ni sous le rapport technique, ni sous le rapport social.

Sous le rapport technique, la courroie employée comme mode de transmission de mouvement ne peut ni fractionner la force, ni la donner avec intermittence : elle la fournit telle qu'elle est, tout entière, continue, telle que la machine génératrice la produit et la communique à l'arbre de couche. Il doit, par suite, y avoir excès et déperdition de force. La mesure et le contrôle de la force employée sont en outre difficiles, sinon impossibles.

Au point de vue social, le mode de distribution de la force adoptée exige que tous les fabricants qui en font usage, soient logés dans la même maison qui constitue une sorte de caserne industrielle. La concentration ouvrière qui est toujours un mal n'est donc pas supprimée, elle est seulement atténuée.

2° Force motrice portée à domicile par eau.

D'autres solutions du problème ont été préconisées et mises à l'essai. Dans certaines villes, où l'eau destinée aux usages domestiques circule sous une pression suffisante on a fait usage de machines à pression hydraulique. Malheureusement le rendement en est coûteux à cause de la dépense d'eau. C'est généralement ce qui a lieu partout : l'emploi des machines hydrauliques n'est avantageux que quand l'eau ne coûte rien. D'un autre côté, l'eau sous pression est susceptible de produire dans les appartements des suintements, des fuites, des coups de bélier fort désagréables. Ces diverses causes réunies ont empêché ce mode de distribution de la force à domicile de se développer.

3° Emploi des moteurs à gaz.

Une autre solution, susceptible d'une plus grande extension, est l'emploi des moteurs à gaz.

Il existe dans la plupart des villes des usines et une canalisation toute faite en vue de l'éclairage et du chauffage des maisons au moyen du gaz, et il est facile d'employer ce gaz à produire économiquement de petites forces : tout le monde connait ces moteurs dont la description sortirait du cadre où nous voulons et devons nous maintenir.

Il nous suffit de constater qu'ils semblent résoudre la question de distribution de la force motrice à domicile d'une manière satisfaisante, au point de vue technique et au point de vue social.

Les ouvriers ne sont plus obligés de se concentrer ; c'est au contraire la force motrice décentralisée qui va les trouver chez eux, là où les fixent les exigences de leur industrie ou leurs convenances personnelles, dans des maisons où peuvent être d'autres habitants étrangers à l'industrie, rentiers, commerçants, fonctionnaires ou employés.

Mais, malgré les avantages incontestables qu'offrent les moteurs à gaz, il faut reconnaître que leur emploi présente encore des inconvénients. La combustion du gaz dégage de la chaleur et oblige à recourir à un refroidissement artificiel ; elle donne naissance à de mauvaises odeurs et produit parfois, lors de l'échappement, des détonations, sinon dangereuses, du moins désagréables. Enfin les plus simples des moteurs à gaz sont encore assez compliqués pour exiger des instructions détaillées, relatives à la mise en marche, à l'entretien et surtout au graissage.

4° Moteurs atmosphériques.

Ces inconvénients paraissent exister à un degré moindre avec les moteurs à air comprimé ou raréfié. Les premiers sont plus coûteux, tant à cause du prix plus élevé des compresseurs et de la canalisation, que du faible rendement de ce mode de transmission, qui n'atteint guère que le tiers de la force dépensée. Cette considération doit donc les faire rejeter, d'autant plus que, dans le cas qui nous occupe, il ne s'agit de transmettre que de petites forces, généralement ne dépassant pas un cheval, et l'on se trouve fort bien alors du système de l'air raréfié, dont le rendement atteint alors 50 pour 100 en moyenne.

L'idée de faire le vide dans un récipient ou une canalisation et d'utiliser ce vide pour transmettre la force, remonte assez loin dans l'histoire des sciences. On peut lire dans les *Actes des savants* de Leipzig, de 1688, un article de l'immortel Papin qui recommande la pratique de ce système de transmission. Il en fait ressortir les avantages, quant à la simplicité et à la commodité ; il donne, pour divers cas, les diamètres différents du tube de transmission dans lequel on fait le vide ; il indique l'emploi du plomb mince pour la confection de ce tube et fait remarquer qu'il ne contiendra jamais d'eau.

L'idée est donc ancienne, mais la pratique est récente, et la première application paraît en avoir été faite à la propulsion des trains sur la ligne de Sceaux. La transmission des dépêches dans l'intérieur de Paris vient en seconde ligne; puis sont venus les systèmes de vidange pneumatique et des freins à vide.

Aujourd'hui cette idée est appliquée à la distribution

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la force motrice à domicile. L'usine créée dans ce but, rue Beaubourg, à Paris, par MM. Petit et Boudenoot, est la première de ce genre. Le système consiste à entretenir, au moyen de machines pneumatiques placées dans l'usine centrale, un vide de 75 pour 100 environ dans une canalisation pénétrant dans les appartements, où elle peut, à la volonté du client, être mise en communication avec le moteur installé chez lui, ce qui permet à ce moteur de prendre son mouvement.

On a quelquefois mis en doute la possibilité d'entretenir le vide dans une grande canalisation. Des expériences répétées ont prouvé, que sur un parcours de 600 mètres, la pression d'un quart d'atmosphère était maintenue si exactement, que deux manomètres placés l'un à l'atelier central, l'autre près des moteurs en chambre, marquaient constamment le même niveau.

5° Description détaillée du système Petit et Boudenoot.

La tige du piston d'une machine à vapeur ordinaire, système Corliss, fonctionnant à l'usine centrale, porte sur son prolongement le piston d'un cylindre à air qui forme machine aspirante. Pour éviter l'échauffement de l'air, le cylindre dans lequel se meut le piston est pourvu d'une injection d'eau à l'état divisé et la machine aspirante fait le vide dans un réservoir auquel aboutit la conduite générale d'air raréfié. Un régulateur spécial, mû par les variations même de la pression dans le réservoir d'air, commande la vitesse de la machine. Sous l'impression de ce régulateur, la vitesse varie entre 30 et 50 tours par minute, et dans ces conditions, la variation dans le degré du vide reste comprise entre 67 et 80 pour 100.

La conduite d'air raréfié est composée de tuyaux, en fonte, dont les diamètres diminuent à mesure qu'on s'éloigne de l'usine. Ces tuyaux sont placés dans les égouts des rues Beaubourg, Michel-le-Comte, Grenier Saint-Lazare. Les joints sont recouverts par une bague et l'étanchéité est obtenue au moyen de plomb coulé et matté après refroidissement.

La prise en égout, la pénétration dans les immeubles et les logements des particuliers, se font exactement comme pour l'eau et le gaz. Les colonnes montantes sont en plomb, de diamètres différents, suivant le nombre de moteurs qu'elles doivent alimenter. Chaque colonne montante est munie d'un robinet, à l'aide duquel on peut ouvrir ou fermer la communication avec la conduite principale au moyen de clefs à cliquet qui restent à l'usine. Les branchements particuliers et les conduites intérieures des appartements sont aussi formés par des tubes en plomb d'un diamètre moindre ; ils sont munis d'un robinet spécial à chaque client et accessible seulement aux agents de la Compagnie, qui en conservent les clefs,

Les types de machines réceptrices ou moteurs à air raréfié, qui ont été adoptés, sont de deux espèces : *Les moteurs rotatifs* pour les petites forces et *les moteurs à cylindre* pour les forces plus grandes.

Les données recueillies dans les quartiers habités par les ouvriers en chambre, ont fait adopter provisoirement six types de moteurs respectivement de 3, 6, 12, 24, 40 et 80 kilogrammètres ; les trois premiers sont rotatifs et les autres à cylindre.

Le rendement sur lequel on peut compter est de 40 pour 100 environ pour les moteurs de 3 et 6 kilogrammètres, de 50 pour 100 pour ceux de 12 et 24 kilogrammètres et de 55 à 65 pour ceux de 40 et 80 kilogrammètres. Chaque moteur est muni d'un compteur de tours qui marque jusqu'au chiffre de 10 millions. Les dimensions du moteur sont relativement très petites et il tient peu de place dans l'atelier : pour la force de 24 kilogrammètres, par exemple (un tiers de cheval-vapeur), ses dimensions sont de 0,45 et 0,80. Dans celui de 40 kilogrammètres (environ un demi-cheval), les dimensions sont à peu près les mêmes.

Ces moteurs à air sont préférables aux moteurs à gaz, tant sous le rapport de la salubrité que comme sécurité, car ils produisent par le perfectionnement même de la machine, un phénomène constant et absolument gratuit d'aération et de purification de l'atmosphère.

Il importe de constater que les ouvriers, depuis qu'ils ne se fatiguent plus à actionner leurs outils au moyen de pédales, produisent double d'ouvrage ; c'est donc comme si le nombre des ouvriers était doublé et comme si le moteur à air faisait l'office de 4 ou 5 ouvriers en plus. Or, le moteur ne coûte que 2 fr. 50 à 3 francs par jour, tandis qu'un ouvrier coûte 5 francs au moins, et les 4 ouvriers supprimés 20 francs.

Pour apprécier l'étendue des services que le transport de la force motrice à domicile est susceptible de rendre à la classe ouvrière, il suffit de rappeler, qu'à Paris, le recensement de 1881 indique comme s'occupant de petite industrie 929.596 habitants de cette capitale. Il s'en faut donc de beaucoup que la grande industrie soit encore parvenue à tuer la petite, comme on pourrait être tenté de le croire.

Si la science, qui trop longtemps a paru favoriser les grandes sociétés et les vastes entreprises au détriment des petits et humbles travailleurs, vient enfin en aide à ces derniers, il est permis d'espérer que les grandes concentrations ouvrières qui se sont opérées depuis un demi-siècle au détriment des campagnes et au préjudice des facultés physiques et morales des populations, tendront à se dissoudre plutôt qu'à s'accroître.

6° Transport de la force par l'électricité.

Les expériences récentes de M. Marcel Desprez sur le transport de la force par l'électricité ne doivent pas être

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

passées sous silence, dans une pareille étude : elles viennent, en effet, ajouter aux divers systèmes de décentralisation de la force ci-dessus indiqués, un mode de décentralisation plus général et d'une application plus étendue. Ce n'est pas seulement dans l'intérieur des villes que la force peut désormais être distribuée à domicile aux travailleurs : l'électricité la transportera prochainement dans les villages éloignés de leurs banlieues, la répartira dans chaque atelier et permettra aux ouvriers de l'avenir d'allier comme autrefois les travaux industriels et les travaux agricoles.

Sans doute l'industrie des métaux continuera toujours à grouper autour de ses hauts-fourneaux et de ses mines un nombreux personnel ouvrier, mais une foule d'autres industries, celles de la filature et du tissage notamment, qui ont donné lieu dans ces temps derniers à de si fortes agglomérations ouvrières pourront être décentralisées et exercées par des ouvriers résidant à la campagne.

Les résultats d'une semblable transformation de l'industrie devant être considérables au triple point de vue de la tranquillité, du bien-être et de la moralité des classes ouvrières, les vœux et les efforts de tous les industriels doivent tendre à en hâter l'avènement.

7° Note complémentaire.

L'année 1887 a vu cette œuvre de MM. Petit et Boudenot se développer et recueillir l'approbation du monde des Ingénieurs.

Les Moteurs à air raréfié de la *Société de force Motrice* ont obtenu *au Concours* le prix des petits Moteurs Industriels décerné par la *Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale* qui a accordé deux médailles commémoratives aux Ingénieurs dirigeant l'usine de la rue Beaubourg.

En outre, la Société a été autorisée par le Conseil Municipal de Paris à installer ses conduites dans les égouts de la ville (Délibération du 30 juillet 1886 et Traité définitif signé le 1er février 1887).

Quant aux progrès réalisés par l'exploitation, les documents et les chiffres qui suivent permettent de s'en rendre compte.

Il y a un an, la Société ne disposait que d'une machine de 80 chevaux, desservant 50 abonnés, et elle distribue aujourd'hui une force de 250 chevaux répartis en trois machines : les deux premières sont chargées presque complètement et desservent 105 abonnés environ. Plus de deux cents demandes d'abonnement sont signées, et près de la moitié de ces clients inscrits seront prochainement desservis par la troisième machine.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

Albaret.

Locomobiles et machines semi-fixes à détente variable par le Régulateur (1).

Les machines construites par M. Albaret, ingénieur-constructeur si avantageusement connu, se distinguent, tout d'abord, par la solidité et les dispositions heureuses de la chaudière (figure 109).

Celle-ci se compose d'un corps vertical où se trouve le foyer, dont la partie supérieure sert de réservoir de vapeur, et d'un autre corps cylindrique horizontal, où sont les tubes en laiton. Le foyer est grand, afin d'obtenir un bon mélange des gaz et, par suite, une combustion parfaite. Les tubes sont aussi longs que possible pour que la chaleur soit parfaitement utilisée.

En sortant des tubes, les gaz se rendent dans la cheminée, après avoir traversé la boîte à fumée. Autour de cette dernière se trouve un réservoir d'eau froide, lequel constitue un premier réchauffeur. L'eau aspirée par la pompe dans un récipient placé sur le sol, est d'abord refoulée dans ce réchauffeur où elle acquiert une température élevée ; puis, par une simple manœuvre de robinets, cette eau est reprise par la pompe et introduite dans la chaudière. Dans son parcours, elle circule dans plusieurs tubes placés dans l'intérieur du bâti où passe l'échappement avant de se rendre dans la cheminée, ce qui constitue un deuxième réchauffeur, et lorsqu'elle est refoulée dans la chaudière, elle a acquis une température très élevée, et cela, sans nuire au bon fonctionnement de la pompe, ni consommer de combustible en plus.

Le mécanisme est monté sur la chaudière. Les coussinets sont larges et le rattrapage du jeu est très facile. Il en est de même du graissage.

Le cylindre est à enveloppe de vapeur vive constamment en communication avec le réservoir de vapeur, afin d'éviter le plus possible le refroidissement, ce qui est un avantage considérable, surtout à cause de la grande détente.

Par ce moyen, il ne circule dans l'enveloppe que de

(1) *Machines agricoles*, ateliers de construction et administration à Liancourt-Rantigny ; magasins et bureaux à Paris, 63 boulevard de Strasbourg (passage du Désir), avec succursales à Saint-Quentin, à Chartres et à Dax.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la vapeur ayant la même pression que celle de la chaudière.

Le régulateur à boules est d'un système particulier très sensible. Ce régulateur commande un levier agissant sur les tiroirs et mettant constamment la durée de l'admission en rapport avec le travail à produire.

Cette machine peut être munie de *l'appareil Petit-Pierre* qui a pour but de réchauffer la vapeur et de vaporiser l'eau entraînée par cette dernière. Cet appareil, appliqué à beaucoup de chaudières, donne les meilleurs résultats pratiques, et il est très avantageux, comme il est facile de le comprendre, puisque la vapeur arrive ainsi au cylindre parfaitement sèche et sans refroidissement.

Cette disposition constitue de grands avantages sur-

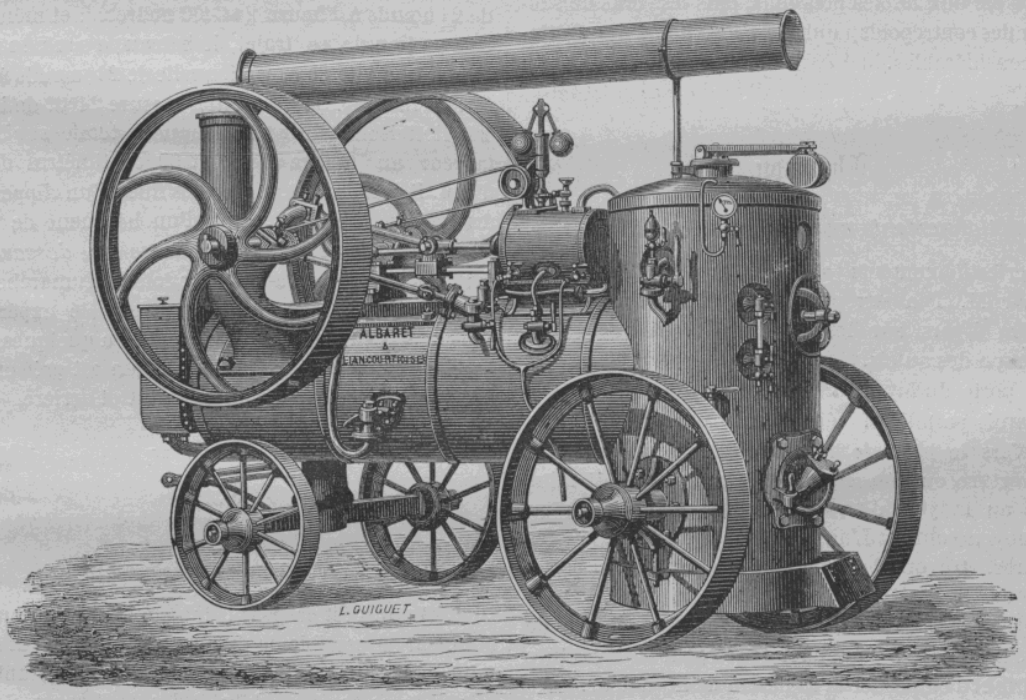


Figure 109. — Machine à vapeur locomobile à détente variable.

tout au point de vue de l'économie du combustible tout en laissant à la machine la simplicité reconnue nécessaire pour toutes les locomobiles agricoles, de sorte que toutes ces machines locomobiles et demi-fixes consomment très peu de combustible.

Delaplanche.

Nouvelle soupape de sûreté différentielle.

La nouvelle soupape de M. Delaplanche, dite à système différentiel et à double effet, est également applicable aux générateurs de vapeur, aux appareils hydrauliques et aux appareils pneumatiques. Le principe de l'invention se résume dans l'opposition, les unes aux autres, de forces similaires puisées aux mêmes sources et agissant conséquemment d'après les mêmes lois, pour produire, par leur alternative d'infériorité et de supériorité réciproques, l'ouverture et la fermeture de conduits, établis de manière à donner passage au fluide surabondant, à la vapeur, par exemple, s'il s'agit de générateurs dans lesquels il est nécessaire de limiter la pression. Ces forces sont alors les produits respectifs de la tension de la vapeur (provenant des générateurs et exprimée en unités de poids) par les surfaces inégales des parois mobiles (clapets, dans le cas particulier) sur lesquelles agit cette vapeur.

L'inégalité de surface des parois mobiles est nécessaire pour déterminer l'ouverture des conduits donnant lieu à l'échappement de la vapeur et pour permettre, à l'aide d'un contre-poids arbitrairement choisi ou subordonné à la différence arbitraire des surfaces des parois, de déterminer à quelle pression doivent céder ces clapets.

Les parois mobiles sont disposées dans la soupape de façon que la vapeur, qui tend à en fermer une ou plusieurs, tend simultanément à en ouvrir une ou plusieurs autres, opposées aux premières, mais solidarisées par une ou plusieurs tiges communes. En d'autres termes, les parois mobiles que la vapeur tend à fermer, sont intérieures et s'ouvrent de dehors en dedans ; les parois que la vapeur tend à ouvrir sont extérieurs et s'ouvrent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de dedans en dehors. Ce sont les dernières qui doivent présenter à la vapeur une surface plus considérable que celle des clapets ouvrant de dehors en dedans. De l'importance de la différence résulte la gravité du contrepoids.

Les frottements étant, d'ailleurs, presque nuls et limités au glissement vertical d'une ou de plusieurs tiges circulaires ou quadrangulaires, sans aucune pression horizontale, il devient possible de réduire le contrepoids autant qu'on veut, voire même de le supprimer, le poids des clapets et des tiges interposées est plus que suffisant pour vaincre la résistance des frottements.

La disposition brevetée donne la possibilité de supprimer également les ressorts, dont l'énergie est variable et peu sensible aux faibles pressions, puis les bras de suspension des contrepoids, qui donnent lieu à des frottements considérables.

Thomson.

Perfectionnements aux foyers de chaudières.

Les perfectionnements apportés aux foyers de chaudières par M. Thomson portent principalement sur les portes des foyers, sur les barreaux des grilles et sur la construction des autels.

1. La porte du foyer est creuse, c'est-à-dire formée de deux parois parallèles, réunies par un cadre intermédiaire. Vers le haut de la plaque antérieure se trouve une ouverture, ou une série d'ouvertures, dont l'étendue se règle au moyen d'un registre, d'un coulisseau, ou autre moyen connu. L'air extérieur pénétrant par ces ouvertures, traverse la chambre ménagée dans la porte, de haut en bas, s'échauffe au cours de ce passage et s'échappe à la partie inférieure du foyer, au-dessus de la grille. Le tirage a pour effet de refroidir la devanture de la porte et d'empêcher la radiation de la chaleur.

2. Les barreaux de la grille sont évidés ; ils débouchent à la partie antérieure, hors du fourneau et sont traversés longitudinalement par des courants d'air, dont l'afflux se règle, comme plus haut, à l'aide d'un ou de plusieurs coulisseaux ; l'air chaud se dégage à l'extrémité des barreaux, opposée à l'entrée et prolongée en arrière de l'autel.

3. L'autel est muni de pièces réfractaires à saillies, qui ont pour effet de multiplier les surfaces. Au delà, pour assurer mieux encore la combustion des gaz, la fumée rencontre une série de « chicanes », également en matières réfractaires, qui s'opposent à une émission trop rapide dans l'atmosphère.

Herreshoff.

Machine et chaudière marines extra-légères.

Le fameux ingénieur aveugle Herreshoff, de Bristol (Rhode-Islande) aux Etats-Unis, est arrivé à construire un appareil moteur à vapeur pour bateau, d'une légèreté extraordinaire. Ce résultat est dû surtout à l'emploi d'une chaudière à serpentin capable de supporter une pression de 16 atmosphères ; environ 16 kilogrammes par centimètre carré (1).

Le bateau de M. Herreshoff, qu'il a appelé le *Now Then*, a fait la traversée de Bristol à New-York en 7 heures 6 minutes, ce qui représente une vitesse moyenne de 24 nœuds à l'heure (44.400 mètres) ; et même, dans une portion de ce trajet, le bateau a soutenu quelque temps une vitesse exceptionnelle de 28 nœuds à l'heure (51.800 mètres). Le *New Then* mesure 24m62 de longueur à la flottaison et 25m84 de longueur totale, sur 3m114 de largeur au maître bau, et 99 centimètres de tirant d'eau. Il a, à l'avant, les formes fines d'un clipper, et son arrière ressemble à l'éperon d'un bâtiment de guerre, mais avec des *surfaces concaves en dessous*, pour éviter la dépression à l'arrière lorsqu'il marche à très grande vitesse. Cette forme concave a été expérimentée sans succès sur le lac de Genève, il y a quelques années, par M. Raoul Pictet. Le *Now Then* est gréé en schooner avec des voiles auriques, avant et arrière.

Greil.

Nouveau moteur économique.

M. Greil s'est proposé l'établissement d'une machine à vapeur susceptible de donner à bon marché et sous un faible poids relatif, une force motrice considérable.

Afin de ne pas être obligé à des épaisseurs de métal exagérées, les soupapes de la chaudière tubulaire sont calculées pour laisser sortir la vapeur sous une tension de 2, 3, 5 kilogrammes au *maximum* ; cette vapeur, avant de parvenir aux cylindres du moteur, traverse un serpentin placé dans un bain d'huile à haute température, où elle se surchauffe suivant la longueur du serpentin et la température de l'huile. M. Greil obtient ainsi une tension de 50, 75 ou 100 kilogrammes par centimètre carré de surface de piston. Les principaux écueils à éviter en pareilles circonstances sont :

1° les coups de feu et les explosions ;

2° le dessèchement des graisses et la destruction des garnitures.

(1) Voir le *Technologiste*; 1re série, tome II, page 264, tome III, page 257 et tome VIII, page 132.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Par l'immersion dans l'huile des serpentins surchauffeurs, M. Greil évite le premier inconvénient ; il compte supprimer le second en employant alternativement dans chaque cylindre de la vapeur surchauffée et de la vapeur ordinaire, puis en substituant l'amiante ou la ouate minérale aux garnitures de chanvre.

Rainaud.

Nouvelle pompe alimentaire.

Cette pompe, montée directement sur la chaudière à vapeur, aspire l'eau à la même profondeur que les pompes des autres systèmes ; elle fonctionne automatiquement, mais non constamment, pour maintenir le niveau normal. La vapeur empruntée au générateur en vue d'assurer cette marche automatique, sert à élever la température de l'eau d'alimentation. Enfin, à part le joint d'assemblage sur la chaudière, il n'existe à l'intérieur de l'appareil, ni joint, ni garniture, ni mécanisme pouvant se déranger pendant le travail. La pompe est prête à fonctionner, après un arrêt d'une durée quelconque.

Le corps cylindrique, où se déplace le piston, d'un mouvement rectiligne alternatif, comporte latéralement une petite chambre en communication avec la chaudière et munie d'un flotteur. Si le niveau baisse dans la chaudière, la vapeur pénètre dans la capacité dont il vient d'être question et, par un système de distribution que commande le piston aux deux extrémités de sa course, pousse alternativement cet organe dans les directions opposées. Dès que le niveau normal est atteint, le liquide de la chaudière soulève le flotteur de l'appareil qui vient fermer l'orifice d'admission de la vapeur et le piston s'arrête.

En cas de dérangement fortuit de la pompe ou de fuite importante, un clapet de sûreté intercepte toute communication entre la chaudière et la pompe.

Appareils de Mécanique Générale, Levage et Pesage.

A. Valot et Lacroix fils.

Agrafes de courroie en fonte malléable.

La nouvelle agrafe inventée par MM. A. Valot et Lacroix Fils, à la fois simple et solide, paraît de beaucoup supérieure aux systèmes présentés jusqu'à ce jour.

Elle a surtout l'avantage de ne point abîmer la courroie et de former une jonction bout à bout ; elle évite par conséquent les chocs désagréables, tout en économisant une quantité énorme de matière première.

Elle est fabriquée en fonte malléable, d'une seule pièce, et munie de tétons à vis. Le tirage de la courroie, au lieu de se faire sur les vis, se fait sur la plaque, c'est là le point important ; de cette manière, pas de faux tirage, pas de déviation et solidité à toute épreuve.

De plus ces agrafes, malgré une apparence de rigidité très prononcée, sont en réalité très malléables et se prêtent à tous les diamètres de poulies.

Elles font très bon effet sur la courroie et ne donnent aucune prise aux vêtements de l'ouvrier, grave inconvénient de beaucoup de systèmes. MM. Valot et Lacroix fils construisent deux types d'Agrafes, l'un pour courroie simple, *dit Agrafe simple*, l'autre pour courroie double, *dit Agrafe double*.

Elles ne diffèrent entre elles que par l'épaisseur de la plaque et la hauteur du téton. Il existe, toutefois, trois grandeurs de vis, mais toutes taraudées au même pas ; il en est de même pour les agrafes doubles, qui ont le téton taraudé au même pas que les agrafes simples.

De cette façon on évite tout embarras possible, car on peut prendre n'importe quelle vis pour n'importe quelle plaque. Ces vis ont 10, 15 et 20 millimètres de longueur. Celles de 10 sont pour agrafes simples et courroies simples. Celles de 15 et 20 sont pour agrafes simples et doubles et s'adaptent aux courroies demi-doubles et doubles. Le taraudage des vis et des plaques est d'un fini parfait.

La pose de l'agrafe est simple, et n'importe qui peut la faire, au moyen d'un emporte-pièce n° 7 et d'un petit tourne-vis approprié,

Pour poser l'agrafe, on assemble, après avoir coupé d'équerre autant que possible, les deux bouts de la courroie : bien faire toucher les deux extrémités à rassembler. On applique la plaque sur la courroie dans le sens où elle doit être posée, en ayant soin de ne pas prendre un bout plus court que l'autre ; on donne alors un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

coup sur le dos de la plaque, et immédiatement l'empreinte du téton se reproduit ; on perce à l'emporte-pièce à chaque empreinte et on remet la plaque en place ; on visse alors jusqu'à ce que les têtes disparaissent du niveau du cuir.

Toutes les vis sont légèrement fraisées, de sorte qu'elles s'enfoncent dans les cuirs sans effort pénible, et, ainsi exécutée la jonction est propre, solide et vite faite, de sorte qu'elle semble pratique à tous les points de vue.

Mercier et Gerboz.

Température des organes de machines.

Depuis longtemps déjà, divers appareils permettent de se rendre compte si les organes qui, dans les machines à vapeur, à gaz, dynamo-électriques, etc., marchent à grande et même à petite vitesse, ne dépassent pas une température, au-dessus de laquelle le fonctionnement devient mauvais ou dangereux. Ces appareils se composent généralement d'une sonnerie à rouages ou d'une sonnerie électrique dont le déclenchement est produit par la fusion d'un corps se liquéfiant à une température voisine de la limite fixée pour le fonctionnement normal de la machine. S'il s'agissait de contrôler un seul organe par appareil, l'indication fournie par la sonnerie serait suffisante, mais le nombre des indicateurs nécessaires sur chaque machine fait que le mécanicien ne reconnait pas aisément l'organe, dont la sonnerie a fonctionné. Ce mécanicien, d'ailleurs, peut être absent au moment où la sonnerie se fait entendre. Pour assurer un contrôle efficace, MM. Mercier et Gerboz construisent un appareil dans lequel une indication optique complète l'appel du timbre. La particularité essentielle de l'invention repose donc sur la combinaison de l'indicateur acoustique avec l'indicateur optique, dont le fonctionnement reste apparent après que la sonnerie a cessé.

J. Ollagnier.

Parallélogramme Universel, supprimant la flexion de la vis, dans les pressoirs, presses, etc... (1).

Dans un grand nombre d'appareils destinés à produire progressivement des pressions plus ou moins considérables, et dans lesquelles l'organe qui produit la pression est une vis verticale, on agit par chocs répétés, et l'engin le plus propre à produire ces effets successifs est le levier ; malheureusement, dans la plupart des cas, ces leviers travaillant sur une roue ou plateau horizontal, agissent en porte à faux, ce qui, dès que la résistance devient assez considérable, tend à produire la flexion de la vis.

C'est cet inconvénient grave que M. J. Ollagnier fait complètement disparaître par l'emploi du dispositif auquel il a donné le nom de *parallélogramme universel*, figures 111 et 112, dont les organes principaux sont deux manivelles D A et D C, tournant autour de l'écrou de la vis D ; cet écrou et le plateau horizontal à trous, E, étant solidaires l'un de l'autre. Les têtes de ces deux manivelles portent les clavettes motrices M et N, qui doivent, à chaque coup de levier, faire avancer le plateau E de l'arc compris entre deux trous. K et S, sont deux tourillons d'acier

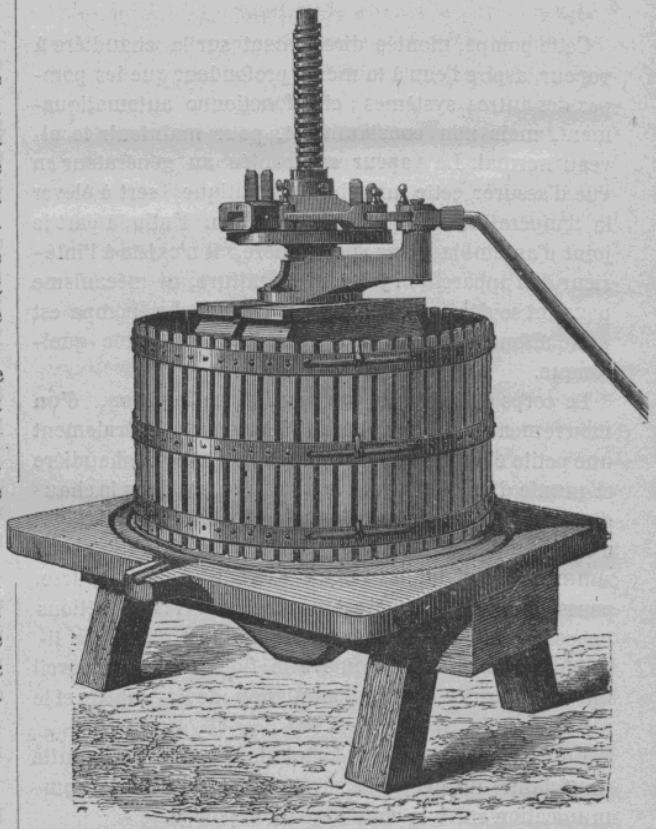


Figure 110. — Pression système Ollagnier.

qui assemblent aux manivelles DC et DA, deux bielles P et R dont l'une P est rigide tandis que l'autre R, est articulée en X : toutes deux sont du reste assemblées par le tourillon en acier Z, fixé à la tête H, du levier G, qui a son axe de rotation fixé en B.

Le parallélogramme universel est ainsi constitué en K D S Z : quand le levier, G, est poussé en arrière de la figure 111, les clavettes M, poussent le plateau-écrou E, dans le sens de la flèche 1, tandis que les clavettes N, se décliquettent ; mais, le mouvement suivant de l'opérateur, qui ramène le levier en avant, décliquette les clavettes M, tandis que les clavettes N, poussent le plateau

(1) J. Ollanier, à Tours, 22, rue Giraudeau, diplôme d'honneur à l'Exposition de Tunis, 1887.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

écrou dans le sens de la flèche 2, qui est le même que 1.

Dès lors le mouvement d'avancement du plateau-écrou E. est continu, et, de plus, les efforts sur l'écrou de la vis D, sont régulièrement symétriques.

Il en résulte que la combinaison de M. Ollagnier, outre qu'elle travaille de la façon la plus propre à utiliser le mieux les efforts exercés, offre encore l'avantage inappréciable de ne pouvoir produire aucune flexion de la vis D. Dans les autres systèmes en usage, au contraire, l'effort moteur est généralement transmis d'un seul côté de la vis toujours le même, ce qui provoque sur cette dernière une poussée continue dans le même sens : il faut alors donner à la vis une force hors de proportion avec la pression à exercer, si l'on ne veut pas être exposé à la voir rapidement s'infléchir, ce qui augmente considérablement le frottement de l'écrou, et finit par mettre l'appareil hors de service.

La figure 112 représente le système vu en élévation adapté sur sa vis : la figure 113 le représente adapté à une presse verticale à huile, et la figure 110 adapté à un pressoir à vendange.

Pour commencer le travail, avec l'un ou l'autre de ces deux appareils, on commence par retirer le goujou S, et l'on fixe le levier G, en A, pour agir plus rapidement, la pression à exercer étant peu considérable : dès que celle-ci augmente, on place le levier G, en H, en remettant le tourillon S. A part ce perfectionnement primordial, les pressoirs construits par M. J. Ollagnier sont absolument bien construits et soignés dans tous leurs organes : toutes les parties en contact sont parfaitement ajustées, les trous alésés et les axes tournés ; de plus les filets des écrous sont enlevés dans la masse du métal, à la machine à fileter, contrairement à ce qui se fait trop souvent. Voici, en effet, la façon dont on obtient les écrous, dans les fabrications peu soignées : lorsque la vis est faite, on enroule dans son vide une bande de fer, on la retire et on coule l'écrou dessus, de façon à ce qu'une partie de cette bande soit noyée dans la fonte. Avec ce système, il faut que l'épaisseur de la bande soit plus petite que le vide de la vis, et ce, à cause du retrait de la fonte. Il résulte de ceci, un pas inégal et des frottements intermittents considérables qui, quelquefois font arracher le filet. Cette manière d'opérer est excessivement défectueuse et doit être rejetée par tout viticulteur soucieux de ses intérêts, d'autant mieux que le frottement de fer sur fonte est bien préférable à celui de fer sur fer.

La figure 115 représente un pressoir semblable à celui de la figure 110, rendu locomobile et facilement transportable d'un lieu à un autre, par son installation sur un train de quatre roues formant camion.

La *Maison Ollagnier* construit également d'autres appareils à l'usage des vignerons, et notamment les fouloirs à vendange. Le fouloir à vendange est un ins-

PARALLÉLOGRAMME UNIVERSEL.

Système Ollagnier.

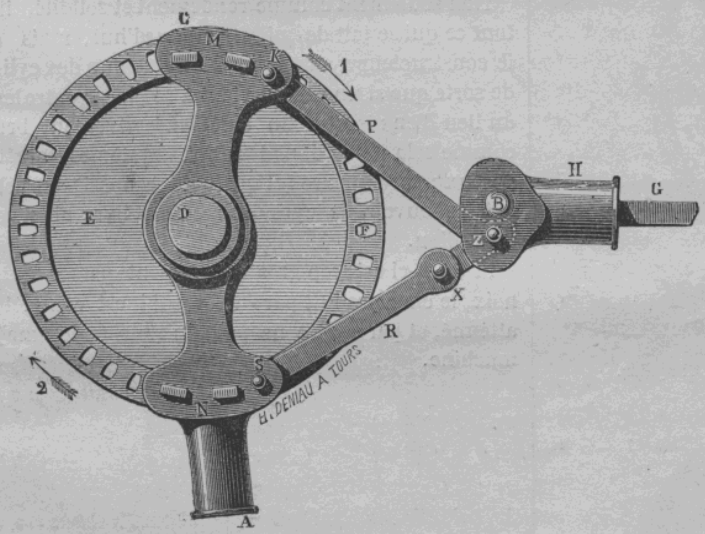


Figure 111. — Vue du parallélogramme en plan.

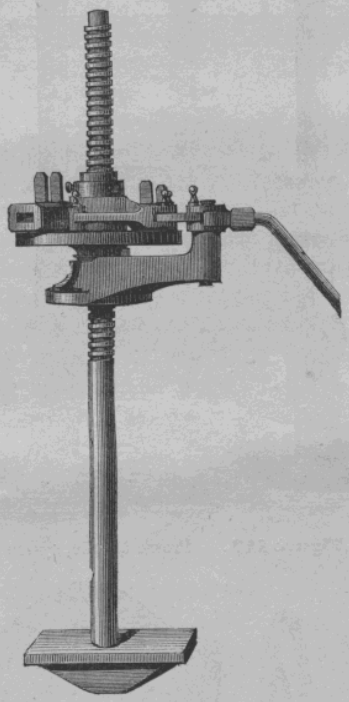


Figure 112. — Vue en élévation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trument qui, pour tout bon viticulteur, est indispensable. On sait, en effet, comment le foulage se fait ordinairement.

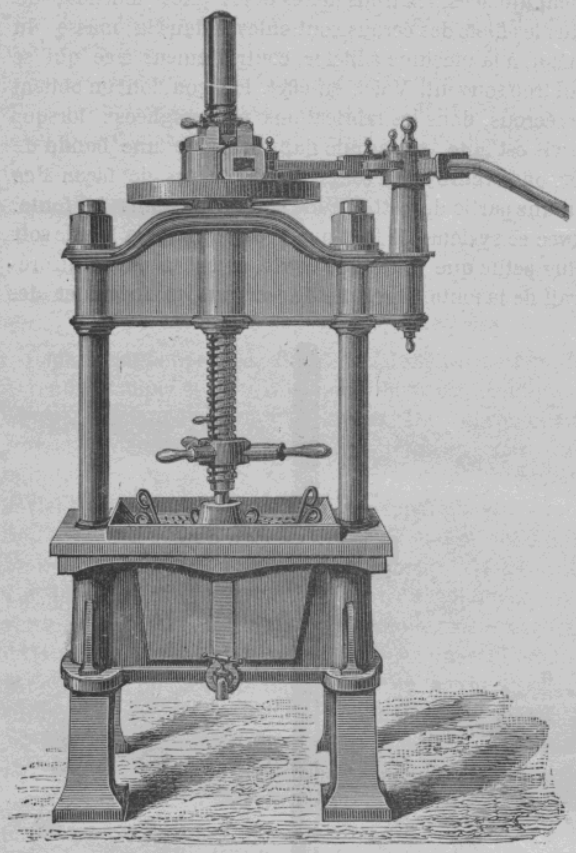


Figure 113. — Presse à huile, système Ollagnier.

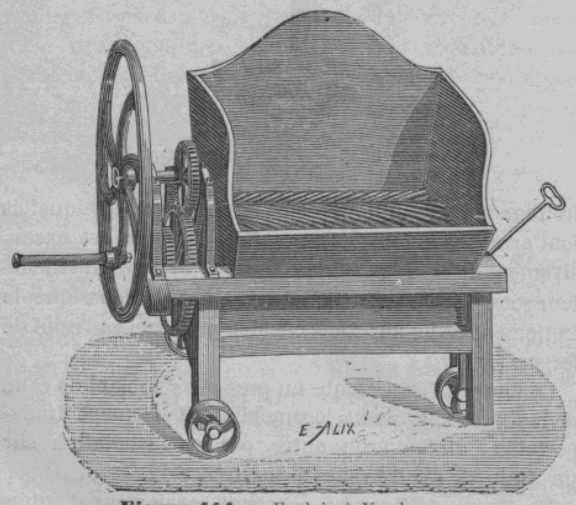


Figure 114. — Fouloir à Vendange.

L'opération est simple et primitive : elle consiste soit à piétiner sur la vendange, soit à la tasser avec un pilon. Outre que cette manière de faire demande un certain temps, il est évident que le travail laisse beaucoup à désirer, car un grand nombre de grains échappent à la pression.

Avec le fouloir mécanique il n'en est plus ainsi. Tous les raisins étant forcés de passer entre les deux cylindres, en ressortent complètement écrasés.

La figure 114 représente un modèle de fouloir qui est spécialement construit pour les viticulteurs du Midi : il présente de longs cylindres, ce qui lui permet de produire plus de travail, et les cannelures d'un de ces cylindres, au lieu d'être parallèles aux génératrices, forment une portion d'hélice à pas excessivement grand : de cette disposition il résulte que la vendange est prise en biseau et non seulement écrasée mais encore coupée et triturée, ce qui la force à rendre tout son jus.

Enfin, M. J. Ollagnier fabrique également les moulins à pommes pour les fabricants de cidre, figure 116. Cet instrument de première nécessité pour la fabrication du cidre est construit avec le plus grand soin et les derniers perfectionnements.

Non seulement comme rendement et solidité, il défie tout ce qui se fait de mieux aujourd'hui, mais encore le constructeur a adapté un ressort à l'un des cylindres, de sorte que si un caillou vient à se placer entre les noix, au lieu d'en résulter un arrêt excessivement brusque, comme cela a lieu dans les autres systèmes, (arrêt dangereux pour l'appareil et quelquefois aussi pour celui qui le fait mouvoir) le cylindre recule et livre ainsi passage au caillou.

Si celui-ci est trop gros et ne peut passer entre les noix, le choc produit par l'arrêt subi est complètement atténué, et par contre ne peut en rien endommager la machine.

Baye.

Procédé simple pour givrer le verre.

M. Baye vient de trouver un moyen simple de givrer le verre, c'est-à dire de reproduire les dessins fantaisistes tracés sur les vitres des appartements par le froid de l'hiver. On sait qu'on peut produire l'apparence du givre en plein été par un procédé à la portée de tous. Il suffit d'enduire les vitres d'une solution de sulfate de soude. Lorsque l'eau s'est évaporée, il reste sur le verre de beaux cristaux de ce sel qui rappellent assez bien les fleurs de glace. Seulement, ce dépôt est peu résistant et s'effrite assez vite ; il s'en va, d'ailleurs, quand on lave le verre.

M. Baye prépare, au contraire, un verre givré résistant au lavage et au temps. On enduit la surface du verre, préalablement dépoli au sable, d'une matière

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

spéciale formant vernis et qui pénètre dans les cavités du verre dépoli. Le verre ainsi enduit est chauffé dans une étuve ou simplement exposé, en été, au soleil. Sous l'influence de la chaleur, l'enduit se sèche, se contracte et éclate en petites écailles dont chacune enlève avec elle une mince pellicule du verre.

Le verre, comme fêlé par places, montre dans toutes les directions des aiguilles cristallines qui rappellent le givre. On peut multiplier les couches d'enduit et, par suite, les effets de speudo-cristallisation.

Le même procédé appliqué aux verres colorés, produit des demi-teintes fort agréables à l'œil. En dorant et en argentant les verres givrés par la face opposée aux cristallisations, on obtient des sortes d'émaux de toutes couleurs qui peuvent servir à la décoration des plafonds, des frises d'encadrement, etc.

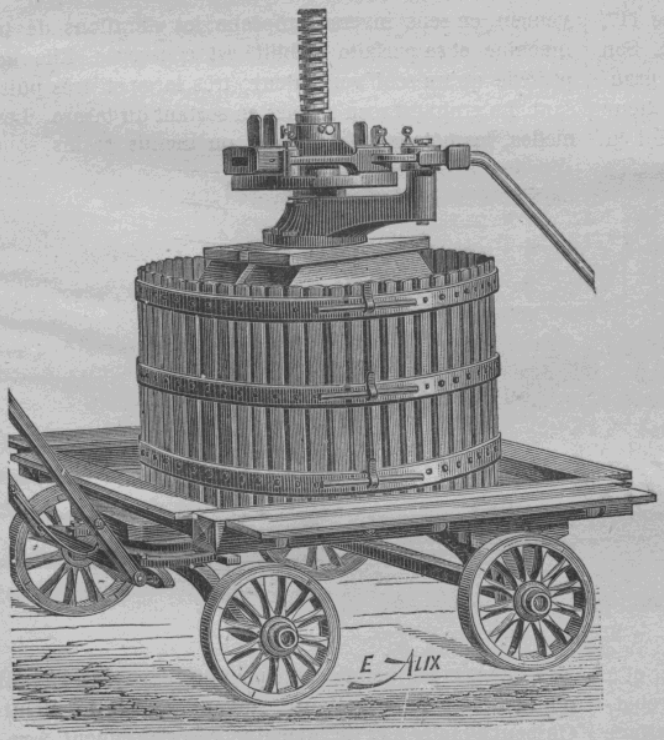


Figure 115. — Pressoir Ollagnier sur chariot.

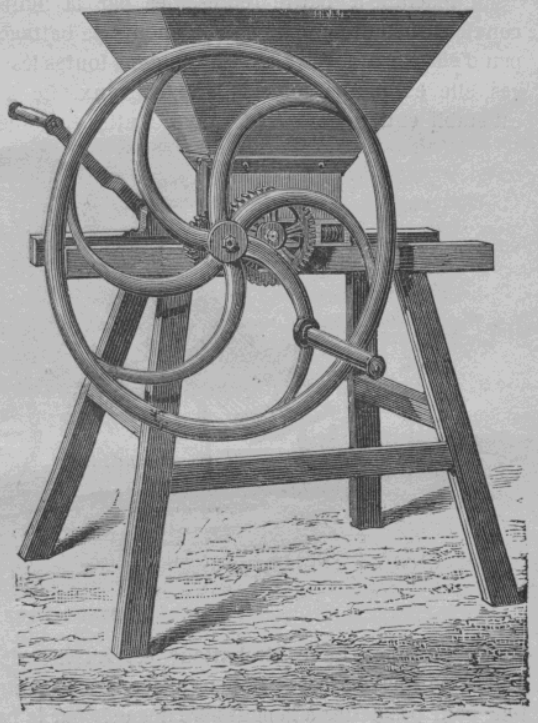


Figure 116. — Casse pommes.

A. Paillard.

Nouvel alliage pour l'horlogerie

M. Ch. Aug. Paillard de Genève, a trouvé un nouvel alliage qui se compose principalement de palladium, de cuivre et d'acier, ou bien de palladium, de cuivre et de nickel.

Ces métaux sont mélangés avec le rhodium, l'or, l'argent et le platine en petites quantités, pour en faire une masse dure, non magnétique et ne se rouillant pas, surtout applicable à la fabrication des organes des montres. M. Paillard a essayé un grand nombre de proportions du mélange dont nous ne citerons que deux :

1er Alliage.

Palladium	72
Rhodium	1
Platine	0,5
Or	1,5
Argent	6,5
Cuivre	18,5
	100

La seconde composition est plus simple et le peu de nickel qu'elle contient n'est pas suffisant pour la rendre magnétique.

2e Alliage.

Palladium	72
Platine	0,5
Argent	7
Nickel	2
Cuivre	18,5
	100

Nous croyons pouvoir recommander sérieusement ces deux dosages à MM. les horlogers, pour les pièces de précision.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Expositions, Brevets et Divers.

Albaret, à Liancourt (Oise).

Machine à battre portative dite le PROGRÈS, et moissonneuse-lieuse.

La machine à battre représentée par la figure 117, convient surtout pour les entrepreneurs de battage. Son peu d'élévation facilite son entrée dans toutes les granges, elle exige une force de 5 à 6 chevaux. Le batteur est établi entièrement en fer, avec battes également en fer ou en acier. Le contrebatteur est aussi en fer et à jour. Une tôle perforée est placée derrière le contrebatteur pour permettre à la poussière dégagée par le battage de sortir en dehors. Les secoueurs, au nombre de six, ne possèdent qu'un seul arbre à grande course ; le derrière est soutenu par des barres à ressorts et les lames persiennes sont établies de façon à faciliter la descente du grain. Sous le secoueur se trouve un séparateur de courtes-pailles qui les fait tomber à l'arrière de la batteuse, tandis que le blé passant au travers de ce séparateur, est conduit dans une seconde trémie qui le verse sur la grille du tarare, puis il est reçu sur une seconde grille perforée qu'il traverse également, mais qui le dégage des nielles qu'il amène. Cette nouvelle disposition est un des grands avantages que présente cette batteuse. Les deux trémies sont parfaitement équilibrées, elles sont actionnées par des excentriques et leur mouvement, en sens inverse, empêche les vibrations de la machine et sa parfaite stabilité est conservée. Elle ne possède qu'un seul ventilateur, très large et très puissant. Le grain est reçu en sacs en sortant du tarare. Les nielles, les hôtons et les déchets, ou menus grains, sont reçus à part. La menue paille peut être envoyée à l'avant ou à l'arrière de la batteuse, suivant le désir du client. On peut adapter à cette machine extérieurement, à volonté, un élévateur pour remonter le grain à une hauteur plus grande et cet appareil sert encore à améliorer le nettoyage.

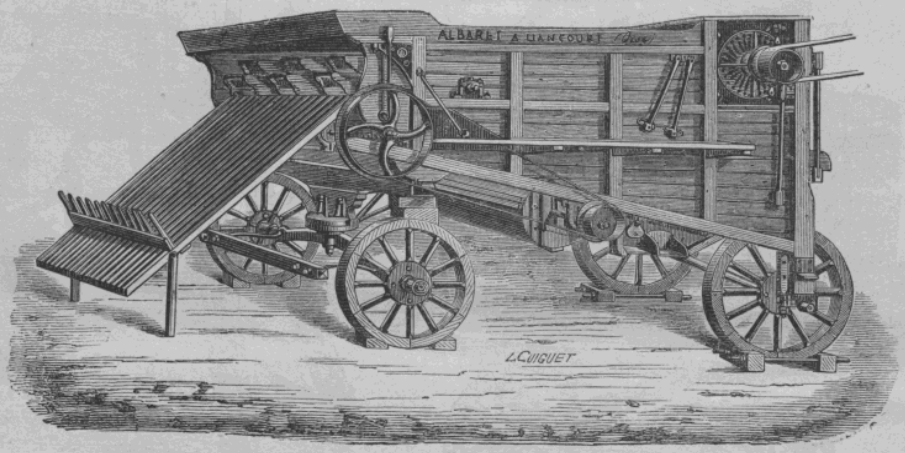


Figure 117. — Machine à battre : *le Progrès.*

Les roues sont à la voie et elles sont placées à l'intérieur, comme le montre la figure 117.

Cette batteuse peut faire beaucoup de travail, sa largeur intérieure étant de 1m 60 cent., et elle peut recevoir un engreneur mécanique qui permet de faire encore plus de travail, d'une façon régulière et continue.

Enfin, une disposition particulière permet d'adapter au bout du secoueur, du côté de la sortie de la paille, l'appareil lieur à la ficelle, pour paille battue. La vitesse du batteur est de 850 à 900 tours par minute et la marche est très régulière et parfaite.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La maison Albaret s'est également fait une réputation bien méritée par la construction de sa *nouvelle Moissonneuse-lieuse, liant avec la ficelle*.

La moissonneuse-lieuse employant le fil de fer est généralement connue depuis l'exposition de 1878, et la maison Albaret elle-même, a remporté le premier prix, médaille d'or, au concours Régional de Nimes en 1881 avec une machine de ce genre.

Malgré le bon travail de cette moissonneuse, les agriculteurs n'en parlaient alors que comme curiosité de mécanisme et hésitaient à s'en servir surtout à cause de l'emploi du fil de fer, craignant les accidents que pouvaient occasionner des débris de métal qui auraient pu se trouver dans la paille.

C'est alors que M. Albaret est arrivé à substituer la ficelle au fil de fer, et à simplifier sensiblement les organes qui composent cette machine.

ment, qui consiste à dételer presque toujours les animaux, déplacer la flèche, la replacer perpendiculairement à la position qu'elle occupait en travail. De plus, il faut encore relever toute la machine et la fixer sur un appareil de transport, soit essieux et roues ou autres, afin de la traîner dans le sens où elle prend le moins de largeur.

Cette transformation tout en nécessitant l'emploi d'organes supplémentaires est longue et pénible à exécuter. Avec cette nouvelle moissonneuse lieuse, cet inconvénient n'existe pas, car le tablier est monté à articulation au moyen de charnières combinées spécialement à cet effet, de sorte que ce tablier qui occupe la position horizontale en travail peut être relevé, à volonté, et amené facilement dans la position verticale.

La petite roue est disposée pour être déplacée et replacée convenablement pour aider le transport qui se fait

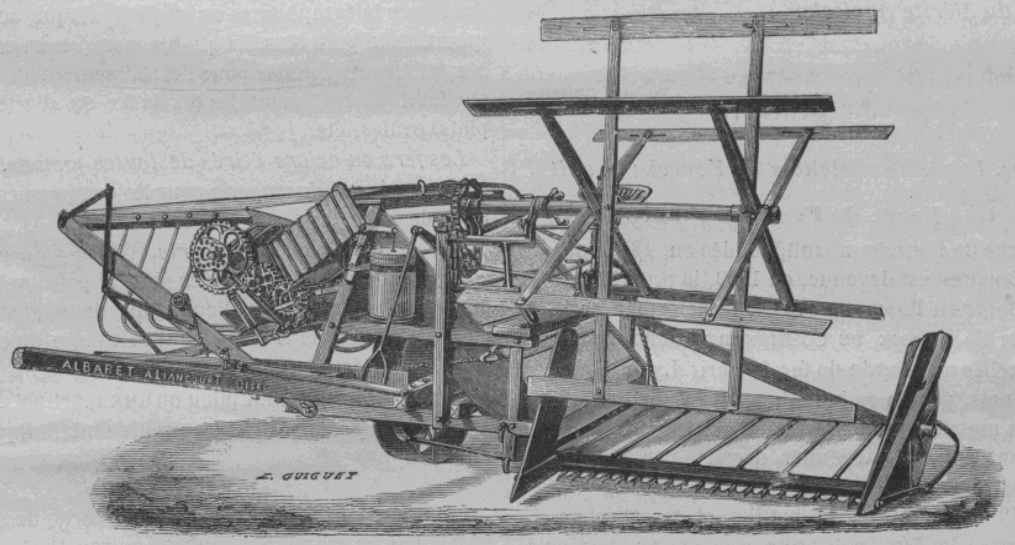


Figure 118. — Moissonneuse-lieuse à ficelle.

Aujourd'hui la moissonneuse-lieuse est reconnue comme un appareil tout à fait pratique, faisant le double travail de moissonnage et de liage dans une seule opération, avec plus de régularité et moins de frais que le coupage par la moissonneuse ordinaire et le liage à bras.

La machine représentée figure 118 est établie spécialement pour la France ; elle coupe très ras, faisant des gerbes toujours égales quelle que soit la force de la récolte, la grosseur étant variable, à volonté.

Les nombreuses récompenses obtenues par cette machine, prouvent qu'elle donne les meilleurs résultats sous tous les rapports et permettent d'apprécier sa valeur.

Par suite du morcellement des terres en France, les moissonneuses-lieuses doivent pouvoir être transportées aisément dans les chemins de communication d'un champ à l'autre. Pour les machines connues, ce transport n'est praticable qu'après une transformation faite préalablement aussi bien que pour les moissonneuses ordinaires avec tablier relevé.

Il est facile de comprendre que l'emploi de ce tablier, pour lequel M. Albaret est breveté, est plus pratique, car la manœuvre est aussi simple que facile à exécuter et elle réduit notre moissonneuse-lieuse plus que suffisamment de largeur, pour pouvoir la conduire sur toutes les routes, sans qu'il soit utile de dételer les animaux et sans l'application d'organes supplémentaires, ce qui est très important en France, à cause du morcellement des terres et du peu d'espace de pénétration dans certains champs à moissonner.

Cette machine est donc la seule ayant un système de transport facile, système breveté qui la rend bien préférable pour la France, aux lieuses étrangères. Elle a du reste un grand avenir, aussi bien dans les pays à température sèche que dans les pays humides. Quand la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pluie arrive et que l'humidité est de nature à nuire à la récolte coupée, le cultivateur a intérêt, pour la conservation des produits du sol, à mettre de suite sa récolte en moyettes ; mais cette opération ne peut se faire bien que quand les gerbes sont liées. Conséquemment la moissonneuse-lieuse trouve son application aussi bien dans les sols secs que dans les sols humides, et c'est pour cela que nous croyons que l'avenir appartient aux moissonneuses-lieuses.

Les machines de M. Albaret, du reste, sont primées à tous les concours, expositions, etc.: notamment au Concours de Nevers, en 1887, où un concours spécial de locomobiles a réuni 31 machines. Celles de M. Albaret ont remporté 2 médailles d'or et deux médailles d'argent avec 1.800 francs de prime, plus deux médailles d'argent et une prime pour ses collaborateurs.

Enfin, M. Albaret vient d'être récemment nommé *Officier du Mérite Agricole.*

J. Pelletier.

Forges, Fonderie et ateliers de Fourchambault.

I. — Forge de Fourchambault.

La Forge de Fourchambault, fondée en 1818 par la famille Boigues, est devenue, en 1853, la propriété de la Société Boigues, Rambourg et Cie, transformée, en 1874, en Société anonyme de Commentry-Fourchambault. Elle est reliée au chemin de fer de Paris-Lyon, ligne du Bourbonnais, par un embranchement particulier, et elle reçoit ses matières premières, houilles et fontes, par voie d'eau, dans son port particulier, desservi par des grues et des élévateurs hydrauliques.

Elle affine les fontes à la houille et au charbon de bois, corroie les fers bruts au marteau et au laminoir, et lamine des fers finis de toutes qualités et de tous échantillons.

On y forge, de plus, sous les marteaux-pilons, des essieux de wagons pour les chemins de fer ; on y étampe aux martinets, des essieux de voitures et de charrettes pour le commerce, et on y tréfile des fers laminés dans l'usine.

La Forge de Fourchambault s'est constamment appliquée à produire des qualités supérieures.

La pureté et la résistance des fontes de Montluçon, les améliorations continues apportées dans le travail du puddlage, le soin avec lequel se fait le classement des produits, ont permis d'arriver à des résultats remarquables, et de fournir des fers satisfaisants avec un plein succès aux épreuves les plus rigoureuses de l'artillerie, de la marine et des compagnies de chemins de fer.

Les principales productions de la Forge de Fourchambault sont nombreuses et comprennent des matériaux variés, tous de premier choix.

Les fers laminés de toutes qualités et échantillons pour la clientèle des marchands de fers.

Les fers pour l'artillerie et les manufactures d'armes de Saint-Etienne, etc..

Les larges plats pour la fabrication des tubes en fer et les chemins de fer.

Les fers pour les ferrures de toute nature et spécialement pour les chemins de fer,

Les feuillards et cercles de toutes dimensions pour cuves, futailles, barils, etc..

Les verges carrées et plates pour la fabrication des clous et la coutellerie.

Les fils de fer de qualités supérieures qui sont livrés, à la demande de la clientèle, *clairs, recuits, cuivrés, goudronnés, galvanisés ou étamés* ; l'administration des lignes télégraphiques en emploie chaque année des quantités importantes. La qualité, marque au cuir déposée, est très recherchée pour l'établissement des vignes. On fabrique également des fils de fer ou d'acier carrés, plats, ovales, etc..

Les fers ou aciers étirés de toutes formes.

Les essieux de wagons pour les compagnies de chemins de fer.

Les essieux pour l'artillerie.

Les essieux de commerce bruts pour voitures et charrettes ; quand ces essieux sont demandés tournés ou ajustés, c'est de La Pique qui se charge de ce travail supplémentaire.

Les fers martelés au pilon ou aux martinets.

Les fers spéciaux dont les profils sont indiqués dans l'Album.

La production actuelle de la Forge varie de 20.000 à 30.000 tonnes par an, obtenues au moyen de 15 Machines fixes à vapeur, 8 pilons et 4 martinets, plus des machines alimentaires, des cisailles à vapeur, des scies, etc., d'une force totale de 1.200 chevaux environ.

Le gros train de laminoirs, où se fabriquent les larges plats, les fers à double T, les fers zorès, et, d'une manière générale, les fers de grandes dimensions, comprend un laminoir universel, un trio, des cylindres dégrossisseurs et finisseurs, et des spatards pour répondre à tous les besoins : il est desservi par des fours à gaz système Siemens.

Il existe, en outre, un train de moyen mill, un train de petit mill et un train pour la fabrication des fils de fer.

La Forge de Fourchambault occupe une surface de 9h, 46a, 29c sur laquelle 2h, 27a, 24c sont couverts. La longueur des chemins de fer qui desservent l'usine à l'intérieur est de 10.400 mètres. Le nombre d'ouvriers occupés à la Forge varie de 1.000 à 1.200.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. — Fonderie et ateliers.

La Fonderie et les ateliers de Fourchambault ont été fondés en 1825 par M. Emile Martin avec la participation de la famille Boigues : ils sont devenus, en 1853, la propriété de la Société Boigues, Rambourg et Cie, transformée, en 1874, en Société anonyme de Commentry-Fourchambault.

Cette Usine est située sur la rive droite de la Loire, à 200 mètres de la Forge de Fourchambault et à 500 mètres du chemin de fer de Paris à Lyon par le Bourbonnais. Elle tire ses combustibles des Houillères de Commentry, ses fontes des Hauts-Fourneaux de Montluçon, la presque totalité de ses fers des Forges de Fourchambault, ses aciers bruts et moulés d'Imphy. La supériorité de ces matières premières et les soins apportés à leur élaboration donnent aux travaux de la Fonderie une réputation bien assise et bien méritée.

Les ateliers, comprennent :

1° une Fonderie de fonte de 2e fusion avec modèlerie et annexe pour burinage ;
2° des Ateliers avec forges à bras et marteaux-pilons ;
3° des Ateliers de tournage, d'ajustage et de montage ;
4° un Atelier de grosse chaudronnerie ;
5° des Ateliers de construction de wagons.

1° — *Fonderie.*

La Fonderie et ses dépendances occupent une surface couverte de 6.800 mètres carrés.

Deux machines à vapeur actionnent les ventilateurs, le monte-charges des cubilots, les appareils de préparation des sables et les machines à bois de la modèlerie.

La fusion de la fonte s'opère dans 4 cubilots et 2 fours à réverbère. Les cubilots sont construits pour fondre 2.000 à 5.000 kilogrammes par heure et les fours à réverbère peuvent contenir ensemble 12 tonnes de métal liquide.

La manœuvre des moules, des poches et des pièces se fait à l'aide de 10 grues de 5 à 30 tonnes et de plusieurs chariots roulants.

Un petit atelier avec four à réverbère et 3 fours à creusets est adjoint à la Fonderie pour la fusion du cuivre.

La production moyenne de la Fonderie est de 5.000 tonnes par an. Cette production comprend des pièces moulées pour machines-outils, affûts, ponts et constructions diverses, des obus et enfin des pièces pour matériel d'usines et de chemin de fer.

2°. — *Forges.*

Les Ateliers de forges occupent une surface couverte de 4.900 mètres carrés ; ils sont desservis par quatre machines à vapeur d'une force totale de 150 chevaux.

Leur outillage comprend 40 feux de forge, un marteau-pilon à double effet, 9 marteaux-pilons à simple effet de 2 à 20 tonnes, un laminoir à bandages, une machine à cintrer, des meules à ébarber et diverses machines pour la fabrication des roues de wagons.

Ces ateliers peuvent livrer annuellement 6,000 roues de wagons en fer avec les bandages correspondants, et plus de 2.500 tonnes de pièces de forge en fer ou en acier pour machines, matériel de chemins de fer et fournitures d'artillerie.

3°. — *Tours et ajustage.*

Ces ateliers, pris dans leur ensemble, occupent une surface couverte de 6.000 mètres carrés. Leurs nombreux outils sont actionnés par deux machines à vapeur d'une force totale de 100 chevaux.

La halle principale abrite : 60 tours, 25 machines à raboter ou à limer, 10 machines à canneler ou à fraiser, 20 machines à percer, 7 meules diverses, 6 machines à tarauder.

Des halles spéciales sont consacrées au montage et au tournage des roues et essieux de wagons, à la fabrication des changements et croisements de voie, des appareils divers de chemins de fer, des plaques tournantes de tous diamètres, des machines-outils, du matériel d'artillerie, d'usines et d'entrepreneurs.

Ces ateliers sont traversés par des chemins de fer et desservis par des treuils en l'air de 1 à 20 tonnes de puissances.

4° — *Grosse chaudronnerie.*

L'atelier de grosse chaudronnerie occupe une surface de 2.700 mètres carrés. Il se compose :

1° d'une grande halle contenant des machines à poinçonner et à cisailler, à cintrer, à planer, à percer et à raboter, des meules à émeri, des scies à chaud et à froid, des tours, des presses et enfin des machines à frapper les rivets et les boulons ;

2° de diverses halles avec 8 feux de forges, 3 grandes meules de 2 m 50, une machine à river à vapeur, des fours, des machines et des marbres à dresser.

De vastes chantiers traversés par des voies ferrées et desservis par des grues roulantes, sont à proximité des ateliers, enfin deux machines à vapeur donnent le mouvement à tout l'outillage ci-dessus énuméré.

Ces ateliers concourent à la fabrication des wagons de terrassements et de chemins de fer, des pièces pour affûts de terre et de mer ; on y fait aussi des chaudières à vapeur ordinaires et tubulaires, des réservoirs, des ponts, des plaques tournantes, des halles et marchés couverts.

5° — *Ateliers de construction de Wagons.*

Les ateliers de construction de wagons occupent une surface couverte de 4.700 mètres carrés, présentant quatre divisions principales.

1° Une halle pour le montage de la partie métallique des véhicules.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Une halle pour la préparation des bois avec moteur à vapeur, machines à raboter, à percer et à mortaiser, scies circulaires et à ruban.

3° Deux étuves pour le séchage des bois.

4° De vastes hangars pour la peinture et l'expédition des wagons.

Ces ateliers sont outillés pour livrer annuellement de 1.200 à 1.500 wagons couverts ou à plate-formes.

6° — *Récapitulation.*

En résumé, les Fonderies et Ateliers de construction de Fourchambault occupent une surface de 10 hectares 50 ares sur laquelle 2 hectares 50 ares sont couverts.

La longueur des chemins de fer qui sillonnent l'usine à l'intérieur est de 8.500 mètres.

22 machines et marteaux à vapeur, d'une force totale de 400 chevaux et 300 machines-outils diverses desservent les ateliers.

Le nombre d'ouvriers occupés peut atteindre 1.200, il est en moyenne de 1.000.

Bang et Ruffin

Procédé d'épuration complète des alcools.

(Suite et fin (1))

III. — Revivification de l'hydro.

Pour compléter cette description sommaire, il faut ajouter encore quelques mots de la revivification du pétrole.

Nous avons vu l'hydro impur sortir par le trop-plein de la cuve de boulingage ; au sortir de cette cuve l'hydro passe d'abord dans un décanteur, puis dans un bac doublé de plomb contenant de l'eau ordinaire chargée de retenir l'alcool qui pourrait être entraîné, et de là dans une série de quatre bacs, également doublés en plomb, disposés en cascade, au fond desquels on a placé une couche d'acide sulfurique à 66° Baumé de 10 cent. de hauteur. L'hydro arrive dans le fond du premier de ces quatre bacs par un barboteur en plomb noyé dans l'acide et remonte à la partie supérieure en traversant des débris de verre qui favorisent la séparation de l'hydro et de l'acide, sort par trop-plein et coule dans le barboteur du deuxième bac ; il passe de la même façon dans le troisième et dans le quatrième, abandonnant à son tour à l'acide sulfurique toutes les impuretés qu'il avait enlevées aux flegmes. Au sortir du quatrième épurateur, l'hydro traverse une couche d'eau destinée à saturer par la soude qu'elle contient les petites quantités d'acide qu'il a pu entraîner et, après cette saturation, l'hydro absolument pur coule dans un petit bac dans lequel aspire la pompe d'injection.

Quand l'acide du premier bac épurateur est descendu à 59° Baumé environ, il est soutiré et remplacé par l'acide contenu dans le deuxième bac ; celui-ci reçoit l'acide du troisième, le troisième l'acide du quatrième dans lequel on met de l'acide à 66°. Le soutirage de l'acide, *que l'on rejette*, est fait une fois par opération.

Voilà dans quelles conditions l'on opère avec un matériel aussi simple que la conception même du procédé, et voici les résultats que l'on atteint journellement depuis le commencement d'une campagne qui n'a pas duré moins de dix mois :

1° Augmentation de 50 p. c. dans la proportion de l'alcool vendable, comme l'indique le tableau suivant qui représente les qualités diverses d'alcool à 100° produites pour 100 parties d'alcool traité :

	Rectification ordinaire	de flegmes épurés
Extra-fin	29.20	54.22
Surfin	30.15	28.40
Donc alcool vendable	59.35	82.62
Moyens goûts	31.76	0.00
Mauvais goûts	8.89	17.38
	100.00	100.00

2° Obtention d'une prime supplémentaire de 5 fr. par hectolitre d'alcool vendu. (L'alcool ordinaire de la même usine ayant déjà une plus-value de 5 francs.)

3° Suppression complète des mauvais goûts. Après une production de 800 hect. d'alcool bon goût, le stock des mauvais goûts, *qui rentreront dans l'opération de demain*, est de 8 hectolitres.

La dépense afférente à l'opération de MM. Bang et Ruffin est inférieure à 50 cent. par hectolitre d'alcool à 100°.

Ce sont là des résultats que l'on appréciera certainement comme il convient, surtout à la veille du jour où les distillateurs seront peut-être forcés de ne livrer sur le marché que des alcools de bon goût, sains, potables, tout différents, par conséquent, de ceux qui sont offerts à la consommation.

M. Courtonne laisse au lecteur le soin de tirer ses conclusions aux points de vue politique, économique et hygiénique : il n'y a pas à insister sur la valeur d'un procédé qui permet d'obtenir de semblables résultats.

(*Moniteur industriel.*)

(1) Voir le *Thechnologiste*, n° 234, page 166.

Clermont (Oise). — Imprimerie DAIX Frères, 3, Place Saint-André. — Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires